

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**



**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**INFLUÊNCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR COMBINADA  
COM TREINO DE FORÇA NA PERFORMANCE MOTORA E NA QUALIDADE DE  
VIDA EM INDIVÍDUOS EM TRATAMENTO HEMODIALÍTICO: ENSAIO CLÍNICO  
RANDOMIZADO**

**ALESSANDRA LIMA LUIZ**

Pelotas, 2024

**ALESSANDRA LIMA LUIZ**

**INFLUÊNCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR COMBINADA  
COM TREINO DE FORÇA NA PERFORMANCE MOTORA E NA QUALIDADE DE  
VIDA EM INDIVÍDUOS EM TRATAMENTO HEMODIALÍTICO: ENSAIO CLÍNICO  
RANDOMIZADO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Física da Universidade Federal de Pelotas,  
como requisito parcial à obtenção do Título de  
Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação da Publicação

L952i Luiz, Alessandra Lima

Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado [recurso eletrônico] / Alessandra Lima Luiz ; Rafael Orcy, orientador. — Pelotas, 2024.  
135 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Hemodiálise. 2. Exercícios físicos. 3. Eletroestimulação neuromuscular. 4. Fortalecimento muscular. I. Orcy, Rafael, orient. II. Título.

CDD 796

Elaborada por Daiane de Almeida Schramm CRB: 10/1881

Pelotas, 2024

Alessandra Lima Luiz

Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado

Dissertação aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 08/11/2024

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rafael Orcy

(Orientador)

Doutor em Ciências Biológicas – Fisiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Gabriel Gustavo Bergmann

Doutor em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Gustavo Dias Ferreira

Doutor em Fisiologia Humana pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Luiz Alberto Forgiarini Jr.

Doutor(a) em Ciências Pneumológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Resumo

LUIZ, Alessandra Lima. **Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado** 2024. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2024.

O presente estudo objetivou avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) combinada com exercício resistido na performance motora e qualidade de vida em indivíduos com tratamento hemodialítico com Doença Renal Crônica. Foi realizado um ensaio clínico randomizado em um hospital no Sul do Brasil. Cinquenta e sete pacientes de ambos os sexos foram aleatoriamente designados para um grupo eletroestimulação exercício (GEE n=29); e grupo exercício (GE n=28). A intervenção teve duração de 08 semanas com três sessões semanais totalizando 24 sessões. O GEE recebeu protocolo de eletroestimulação bipolar, simétrica, T pulso 350 us, frequência 60 Hz, no músculo quadríceps associado com exercícios de fortalecimento de membros inferiores (MMII) e o GE protocolo com os mesmos exercícios de fortalecimento utilizados no GEE. Os instrumentos de medida para capacidade funcional, foram o teste de caminhada de 6 minutos, para força de membros inferiores, os testes de senta-levanta 30x e senta-levanta 5 repetições, e força de membros superiores através do teste de força de preensão manual e de qualidade de vida, através do questionário KDQOL-SF, realizados antes e após o processo de intervenção. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da referida instituição e aprovada sob o número do parecer 6.282.125. Anova Two-Way com medidas repetidas com Post-hoc de Tukey foram utilizados para verificar os efeitos da intervenção. O nível de significância de 5% bicaudal foi utilizado. Concluíram a intervenção com frequência mínima de 50% das sessões 42 pacientes, sendo 20 no GEE e 22 no GE, esses foram incluídos na análise. Os resultados demonstraram que após a aplicação dos protocolos ambos os grupos apresentaram relevância significativa entre os momentos para força e equilíbrio, mas sem diferenças entre grupos. Nossos achados apontam para uma similaridade entre o protocolo de eletroestimulação associada ao exercício e o exercício isolado, sendo que o tempo de tratamento aplicado não surtiu efeitos significativos para capacidade funcional, e para qualidade de vida, mas sim para equilíbrio e força dos membros inferiores. Novos protocolos com EENM devem ser testados para avaliação dessa alternativa de tratamento para doenças crônicas com perdas de capacidades físicas e qualidade de vida.

Palavras-chave: hemodiálise; exercícios físicos; eletroestimulação neuromuscular; fortalecimento muscular.

## Abstract

LUIZ, Alessandra Lima. **Influence of Neuromuscular Electrostimulation combined with strength training on motor performance and quality of life in individuals undergoing hemodialysis treatment: Randomized Clinical Trial** 2024. 133 f. Dissertation (Master's Degree) - Postgraduate Program in Physical Education. Federal University of Pelotas, Pelotas/RS, 2024.

This study aimed to evaluate the effectiveness of Neuromuscular Electrostimulation (NMES) combined with resistance exercise on motor performance and quality of life in individuals undergoing hemodialysis treatment for Chronic Kidney Disease. A randomized clinical trial was carried out in a hospital in southern Brazil. Fifty-seven patients of both sexes were randomly assigned to an exercise electrostimulation group (EGE n=29) and an exercise group (EG n=28). The intervention lasted 8 weeks with three weekly sessions totaling 24 sessions. The EGE received a protocol of bipolar, symmetrical electrostimulation, T pulse 350 us, frequency 60 Hz, on the quadriceps muscle associated with lower limb strengthening exercises (LL) and the EG protocol with the same strengthening exercises used in the EGE. The measuring instruments for functional capacity were the 6-minute walk test, for lower limb strength, the 30x sit-up and 5-repetition sit-up tests, and upper limb strength through the handgrip strength test and quality of life through the KDQOL-SF questionnaire, carried out before and after the intervention process. The study was submitted to the Research Ethics Committee of the aforementioned institution and approved under opinion number 6.282.125. Two-way repeated measures ANOVA with Tukey's post-hoc were used to verify the effects of the intervention. A 5% two-tailed significance level was used. Forty-two patients completed the intervention with a minimum attendance of 50% of the sessions, 20 in the GEE and 22 in the GE, who were included in the analysis. The results showed that after applying the protocols, both groups showed significant differences between the moments for strength and balance, but no differences between the groups. Our findings point to a similarity between the electrostimulation protocol associated with exercise and exercise alone, and the treatment time applied had no significant effects on functional capacity and quality of life, but it did on balance and lower limb strength. New EENM protocols should be tested to evaluate this alternative treatment for chronic diseases with loss of physical capacity and quality of life.

Key-words: hemodialysis; physical exercise; neuromuscular electrostimulation; muscle strengthening.

## Sumário

1. Projeto de Pesquisa.....	08
2. Relatório de trabalho de campo.....	77
3. Artigo.....	84
4. Comunicado a imprensa.....	114
5. Anexos.....	116

## **1. Projeto de Pesquisa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA



Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na  
performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento  
Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado

Alessandra Lima Luiz

Pelotas, 2023

**Alessandra Lima Luiz**

Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Bueno Orcy

Pelotas, 2023

## Resumo

A Doença Renal Crônica (DRC) é considerada um dos maiores desafios de Saúde Pública atualmente, principalmente pelo alto índice do envelhecimento da população. A doença é determinada pela perda lenta, progressiva e irreversível das funções renais, uma condição na qual os rins não apresentam mais funcionalidade resultando na incapacidade do organismo em manter o equilíbrio metabólico e hidroeletrolítico renal. Uma doença multicausal, tendo como fatores de risco, de acordo com a Sociedade Brasileira de Nefrologia, a hipertensão arterial sistêmica, a glomerulonefrite e diabetes mellitus, pielonefrite, doença policística renal e outros. Um dos tratamentos da doença renal crônica em fase terminal é a hemodiálise (HD) que causam ao indivíduo uma série de alterações que não só comprometem o aspecto físico, mas também psicológico, com repercussões pessoais, familiares e sociais, alterando a sua qualidade de vida (QV) relacionada à saúde. Uma das formas de minimizar essas consequências é a prática de programas de reabilitação, onde, além do exercício físico, também podemos contar com a eletroestimulação neuromuscular (EENM), que traz benefícios, como induzir um recrutamento sincronizado de fibras musculares, pode imitar o efeito do exercício de alta intensidade em termos de recrutamento de fibras de contração rápida, aumenta a capacidade oxidativa muscular, melhora a resistência funcional principalmente em pacientes crônicos, melhorando assim a capacidade funcional e qualidade de vida nessa população. O proposto estudo tem o objetivo de avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício de fortalecimento na performance motora e qualidade de vida em indivíduos intradialíticos. Será realizado um estudo experimental, do tipo ensaio clínico randomizado para dois grupos, um grupo exercício (GE) receberá treinamento de força em membros inferiores e o outro grupo de eletroestimulação exercício (GEE) que receberá a EENM concomitante com o treinamento de força em membros inferiores, durante 08 semanas, nas duas primeiras horas da HD. Serão respeitados os preceitos da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, no que tange aos aspectos éticos para a pesquisa com seres Humanos. Assim, esse projeto visa responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual a eficiência do protocolo combinado de Eletroestimulação Neuromuscular e treinamento de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento hemodialítico?

**Descritores:** Hemodiálise, exercícios físicos, eletroestimulação neuromuscular, fortalecimento muscular

## **Abstract**

Chronic Kidney Disease (CKD) is considered one of the greatest public health challenges today, mainly due to the high rate of population aging. The disease is determined by the slow, progressive and irreversible loss of kidney function, a condition in which the kidneys no longer have functionality resulting in the body's inability to maintain renal metabolic and hydroelectrolytic balance. A multicausal disease, having as risk factors, according to the Brazilian Society of Nephrology, systemic arterial hypertension, glomerulonephritis and diabetes mellitus, pyelonephritis, polycystic kidney disease and others. One of the treatments of end-stage renal disease is hemodialysis (HD) that cause the individual a series of changes that not only compromise the physical aspect, but also psychological, with personal, family and social repercussions, altering their health-related quality of life (QOL). One of the ways to minimize these consequences is the practice of rehabilitation programs, where, in addition to physical exercise, we can also count on neuromuscular electrostimulation (NMES), which brings benefits, such as inducing a synchronized recruitment of muscle fibers, can mimic the effect of high intensity exercise in terms of recruitment of fast twitch fibers, increases muscle oxidative capacity, improves functional resistance especially in chronic patients, thus improving functional capacity and quality of life in this population. The proposed study aims to evaluate the efficiency of Neuromuscular Electrostimulation combined with strengthening exercise on motor performance and quality of life in intradialytic individuals. An experimental study will be carried out, of the randomized clinical trial type for two groups, a control exercise (GE) will receive strength training in lower limbs and the other group electrostimulation exercise (GEE) that will receive EENM concomitant with strength training in lower limbs, for 08 weeks, in the first two hours of HD. The precepts of resolution 466/2012 of the National Health Council will be respected, regarding the ethical aspects for research with human beings. Thus, this project aims to answer the following research problem: What is the efficiency of the combined protocol of Neuromuscular Electrostimulation and strength training in motor performance and quality of life in intradialytic individual?

**Keywords:** Hemodialysis, physical exercise, neuromuscular electrostimulation, muscle strengthening

## **Sumário**

<b>1 Introdução.....</b>	<b>15</b>
1.1 Hipóteses.....	18
1.2 Justificativa .....	18
<b>2 Objetivos .....</b>	<b>20</b>
2.1 Objetivo geral .....	20
2.2 Objetivos específicos .....	20
<b>3 Revisão de literatura.....</b>	<b>21</b>
3.1 Doença Renal Crônica (DRC) em pacientes submetidos à hemodiálise ..	21
3.2 Treinamento físico em pacientes renais crônicos durante hemodiálise ..	22
3.3 Qualidade de Vida (QV) no contexto dos pacientes em hemodiálise.....	23
3.4 Hemodiálise e suas Consequências no organismo.....	24
3.5 Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM).....	25
3.6 EENM e seus efeitos.....	27
3.7 Diferencial da contração voluntária e elétrica .....	28
3.8 Eletroestimulação neuromuscular em Doenças Crônicas.....	29
<b>4 Metodologia.....</b>	<b>32</b>
4.1 Caracterização da pesquisa.....	32
4.2 Local de pesquisa .....	32
4.3 Amostra do estudo .....	32
4.4 População e Amostra.....	33
4.5 Recrutamento.....	33
4.6 Randomização .....	34
4.7 Cegamento .....	34
4.8 Desenho Experimental.....	34
4.9 Critérios de seleção dos participantes do estudo.....	36
4.9.1 Critérios de inclusão.....	36
4.9.2 Critérios de exclusão.....	36

4.10 Variáveis do Estudo .....	37
4.11 Procedimentos para coleta de dados.....	39
4.11.1 Avaliação Inicial e Final.....	39
4.12 Protocolo.....	42
4.13 Princípios éticos.....	49
4.14 Análise de dados.....	49
4.15 Riscos e Benefícios.....	50
<b>5 Cronograma.....</b>	<b>52</b>
<b>6 Recursos materiais.....</b>	<b>53</b>
<b>Referências.....</b>	<b>54</b>

## **Lista de Abreviaturas**

ATS - American Thoracic Society

Borg- Escala de percepção subjetivo de esforço

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

DRC – Doença renal crônica

DCV - Doenças Cardiovasculares

EBM – Escala de Borg modificada

EENM - Eletroestimulação Neuromuscular

FC - Frequência cardíaca

FES - Estimulação elétrica funcional

FEV1 – Força de volume expiratório

GEE - Grupo eletroestimulação exercício

GE - Grupo exercício

IC - Insuficiência Cárdica

IGF-1 – Fator de crescimento semelhante à insulina tipo I

IL-10 - Interleucina

IMC - Índice de Massa Corporal

IRC – Insuficiência renal crônica

KDQOL – SF - – Kidney Disease Quality of Life - Short Form

MMII – Membros inferiores

NMES - Estimulação neuromuscular

QV - Qualidade de Vida

REDCap - Research Electronic Data Capture

RNA - Ácido ribonucleico total

SpO2 - Saturação parcial de oxigênio

Stata – Software statistical

TC6min - Teste de Caminhada de 6 minutos

TCLE - Termo de consentimento livre esclarecido

TFG - Taxa de filtração glomerular

TNF – Fator de necrose tumoral

TNF- $\alpha$  – Fator de necrose tumoral alfa

TRS - Terapia renal substitutiva

TUG - Teste Time Up and Go

UTI – Unidade de terapia intensiva

30 CST – Teste sentar e levantar

5R-STS - Teste Sentar-levantar 5 repetições



## 1 Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) nos estágios mais avançados necessita de tratamento substitutivo a hemodiálise e o transplante renal. A Insuficiência Renal Crônica (IRC) é considerada um dos maiores desafios de Saúde Pública atualmente (SILVA *et al.*, 2020). De acordo com a Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN, S/D), um a cada dez brasileiros sofre de doenças renais, mais de 10 milhões brasileiros possuem doença renal crônica e, no mundo aproximadamente 850 milhões de pessoas. Conforme o último censo em 2021 é estimado que mais de 150 mil pacientes realizam diálise no país. Essa elevação também é consequência do aumento da população idosa e de fatores de risco como hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares (SBN, S/D).

O tratamento hemodialítico é o tratamento mais usual e é iniciado quando os rins não conseguem desenvolver suas funções como filtrar e remover as impurezas do corpo. Assim que o paciente inicia o processo de diálise por uma condição crônica, começa a instalar uma situação de estresse físico e psíquico, e acarreta problemas como isolamento social, muitas vezes incapacidade de manter o emprego, dificuldades em locomoção e passeios, diminuição da atividade física, assim precisando se adaptar à perda de autonomia, além de submeter-se aos procedimentos de diálise, ao consumo de medicamentos, restrições alimentares, exames periódicos, assim deixando cada vez mais claro a necessidade de sua vida depender de uma máquina. Logo, a rotina de um programa de hemodiálise se torna uma condição para manter e salva a vida desses pacientes (LE MOS; BARSAGLINI; PAZ, 2016).

O indivíduo renal crônico em hemodiálise (HD) apresenta vários sinais e sintomas característicos de síndrome urêmica que afeta praticamente todos os órgãos, incluindo pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético (ROXO *et al.*, 2016).

Diante desta condição, os indivíduos tendem a ficar cada vez mais inativos, o que influencia de forma negativa nas Doenças Cardiovasculares (DCV), na

capacidade funcional e qualidade de vida dessa população, o que contribui para o alto índice de mortalidade na DRC.

Sobre esta premissa, estudo de revisão indica que quando essa população é estimulada com treinamento físico duas a três, ou quatro a cinco vezes por semana podem reduzir o risco de morte em 29% a 33% quando comparado com pacientes sedentários (REBOREDO *et al.*, 2007). É mais que comprovado que o exercício traz muitos benefícios, principalmente em indivíduos com doenças crônicas, podendo proporcionar importante melhora na saúde, capacidade cardiorrespiratória, muscular e flexibilidade, trazendo enormes vantagens para os pacientes de DRC, promovendo como, aumento da capacidade funcional, massa corporal, controle da sarcopenia, diminuição de marcadores inflamatórios, além de efeitos positivos físicos e também psicológicos (CAETANO *et al.*, 2020).

Diante do exposto se reforça a importância e a necessidade de um protocolo de reabilitação com os pacientes intradialíticos, como estratégia para minimizar os efeitos musculoesqueléticos e a rotina exaustiva.

Temos como aliado a fisioterapia, o qual conta com recursos físicos que vem sendo utilizados há muitos anos em praticamente todas as áreas. Com isso, o número de recursos e equipamentos têm aumentado muito e uma área que tem despertado enorme interesse clínico é a Eletroterapia, que consiste na utilização da eletricidade com a finalidade terapêutica. Dentro da eletroterapia temos a Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) que, refere-se à utilização de equipamentos que geram corrente elétrica para estimulação no nível motor, ou seja, geram contração muscular, com objetivo tanto para fortalecimento como para melhora da função (AGNE, 2004).

A Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) pode ser aplicada como o tratamento durante a fase intradialítica, de forma combinada com exercício ou isolada, visto que o seu uso traz benefícios na função muscular, capacidade de exercício, particularmente em indivíduos com importante sarcopenia. Sendo uma forma complementar ao treinamento de força, principalmente, em doenças crônicas como: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Insuficiência Cárdica (IC) e Doença Renal Crônica (ACHECHE *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2018; ESTEVE *et al.*, 2017).

A EENM quando realizada em DRC mostra eficiência para melhorar a capacidade funcional e a força muscular em pacientes em hemodiálise (VALENZUELA *et al.*, 2018; ESTEVE *et al.*, 2017). Induz um recrutamento

sincronizado de fibras musculares, pode imitar o efeito do exercício de alta intensidade em termos de recrutamento de fibras de contração rápida e também aumenta a capacidade oxidativa muscular e melhora a resistência funcional principalmente em pacientes crônicos (VALENZUELA *et al.*, 2018). E ainda pode trazer outra consequência como, melhora para a função pulmonar, causado pelo ganho de força muscular, e além disso, a soma desses efeitos, um aumento no desempenho físico (ROXO *et al.*, 2016).

Conforme Schardong *et al.* (2019), em seu estudo com pacientes em hemodiálise percebeu que o estímulo intermitente e superficial da estimulação elétrica neuromuscular gera contrações visíveis ativando os ramos nervosos, provocando efeitos positivos na arquitetura muscular, em força de quadríceps, e sobre a capacidade funcional dos pacientes com fraqueza e incapacidades. Assim, pode ser uma alternativa terapêutica para prevenir atrofia muscular e deterioração física progressiva (ESTEVE *et al.*, 2017).

Em estudos realizados com DPOC pode-se concluir que a aplicação de um protocolo que combina EENM de membros inferiores com reabilitação pulmonar, causa aumento da tolerância ao exercício nesses pacientes. Essa tolerância ao exercício é resultado do aumento da força e resistência dos músculos esqueléticos dos membros inferiores quando submetidos à terapia (KYLIE *et al.*, 2018)

Provavelmente o benefício da combinação da EENM com treino de força seja maior que quando comparado com o protocolo isolada, pois, a eletroterapia proporciona um aumento da capilarização e plasticidade das fibras, e ativação de unidades motoras grandes e pequenas (ACHECHE *et al.*, 2020). A utilização das duas terapias unidas pode induzir efeitos acumulativos, bem como o drive motor entre a EENM e as contrações motoras voluntárias (SANTOS *et al.*, 2018).

Sendo uma alternativa que pode ser adjuvante ao protocolo de reabilitação, podendo potencializar os benefícios quando utilizada em membros inferiores de pacientes com patologias crônicas, possibilitando uma melhora na força e tolerância ao exercício como vem sendo mostrado em estudos, principalmente em pacientes com fraqueza muscular ou incapazes de realizar treinos mais vigorosos como é o caso de indivíduos com doença renal terminal (ESTEVE *et al.*, 2017).

Perante o exposto, a eletroestimulação traz vantagens para os pacientes em HD, porém percebe-se uma ausência de estudos com a terapia combinada entre

EENM e treinamento de fortalecimento concomitante nesse público, diante disto, faz-se necessidade a verificação da EENM como recurso coadjuvante no treinamento físico. Assim, emergiu a seguinte questão de pesquisa: Qual a eficiência do protocolo combinado de Eletroestimulação Neuromuscular e treinamento de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduo intradialíticos?

### **1.1 Hipóteses**

$H_0$  - Não haverá diferença entre grupos nas variáveis medidas pré e pós treinamento.

$H_1$  - Haverá diferença entre grupos com aumento da performance motora e na qualidade de vida para o grupo de eletroestimulação Neuromuscular dos indivíduos intradialíticos.

### **1.2 Justificativa**

A doença renal crônica cresce de forma mundial, e uma das causas juntamente com as doenças crônicas é o aumento no envelhecimento populacional. Assim se tornando um problema de saúde pública que pode evoluir para terapia de hemodiálise, tratamento vital que está associado a problemas importantes para o paciente transformando muito sua rotina e qualidade de vida. Essa população está sujeita a diversas complicações musculoesqueléticas, repercutindo na diminuição da capacidade funcional, equilíbrio postural e fraqueza muscular, assim trazendo impactos negativos na qualidade de vida, saúde física e mental.

A fisioterapia vem se empenhando em buscar uma desaceleração na progressão dessas comorbidades, principalmente muscoesqueléticos, pois é comprovado que o exercício físico traz melhora significativamente na perda de força muscular.

Mas diante desse cenário é comum que os pacientes apresentem dificuldade em realizar o treinamento dinâmico convencional devido as limitações como da posição, instabilidade hemodinâmica durante a terapia, baixa motivação ou até mesmo fadiga. Assim abordagem com a eletroestimulação neuromuscular vem sendo destacada por beneficiar no ganho e força muscular durante as sessões de HD.

Estudos mostram que a eletroestimulação neuromuscular isolada é uma boa opção para aumentar força muscular e funcionalidade física, porém a utilização de forma concomitante ao treinamento resistido, acreditasse ocorrer uma potencialização ao treinamento e consequentemente acelerando os ganhos positivos, como proporcionando melhora na força, capacidade funcional e assim qualidade de vida, levando um pouco de normalidade para essa população que para manter a vida fica condicionado a uma máquina normalmente três vezes por semana, e ainda podendo alterar uma rotina monótona durante a terapia de HD.

Outro fato importante, são as poucas pesquisas que abordam o uso concomitante da eletroterapia com o exercício e também vale ressaltar que o local proposto para o estudo não dispõe de serviço de fisioterapia, ou seja, a população não nunca teve nenhum tipo de treinamento físico elétrico durante a sessão de HD.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício resistido na performance motora e qualidade de vida em indivíduos intradialíticos.

### **2.2 Objetivos específicos**

Caracterizar o perfil dos participantes;

Comparar a qualidade de vida através do questionário de Qualidade de Vida – Kidney Disease Quality of Life - Short Form (KDQOL – SF);

Avaliar e comparar a capacidade funcional cardiorrespiratória com o Teste de Caminhada (TC6min);

Avaliar e comparar força de membros inferiores, através dos testes 30 CST (Teste senta-levanta por 30 segundos) e 5R-STS (Teste senta-levanta 5 repetições);

Avaliar o equilíbrio dinâmico, através do teste TUG (Time Up and Go);

Avaliar a força de Membros Superiores, através do teste *Hand grip*.

### **3 Revisão de literatura**

#### **3.1 Doença Renal Crônica (DRC) em pacientes submetidos à hemodiálise**

A Doença Renal Crônica (DRC) possui a característica de apresentar curso prolongado, insidioso e muitas vezes com evolução assintomática, que leva muitos pacientes para situação de terminalidade. Assim, podendo necessitar de algum tipo de terapia renal substitutiva, disponíveis nas modalidades: diálise peritoneal, hemodiálise e transplante renal. A DRC está associada a algumas patologias e condições, como hipertensão, diabetes de mellitus, ser idosos, portadores de obesidade com Índice de Massa Corporal ( $IMC > 30 \text{Kg/m}^2$ ), história de doença do aparelho circulatório (doença coronariana, acidente vascular cerebral, doença vascular periférica e insuficiência cardíaca), história familiar de doença renal crônica, tabagismo e uso de agentes nefrotóxicos (MS, 2014).

Com a progressão da insuficiência renal os indivíduos começam a ser afetados em suas atividades de vida diária. O sistema musculoesquelético é um dos mais afetados, resultando em miopatia urêmica, que apresenta como consequências um padrão de marcha comprometido, câibras, espasmos musculares, astenia e menor capacidade aeróbica (MAYNARD, 2018).

Em relação ao aspecto fisiológico, o rim tem múltiplas funções, como a excreção de produtos finais de diversos metabolismos, produção de hormônios, controle do equilíbrio hidroelétrico, do metabolismo acidobásico e da pressão arterial. Dentre das diversas formas de aferir as funções renais, a função excretora é a que tem mais correlação com os desfechos clínicos, a função renal pode ser medida através da taxa de filtração glomerular (TFG). Quando o ritmo de filtração glomerular apresenta valores menores que  $15 \text{ml/min/1,73m}^2$ , a DRC apresenta-se em estágio V, com falência renal funcional, indicada terapia renal substitutiva (TRS) que consiste em transplante renal ou tratamento dialítico (WIBERT; PADUIN; NAVARRO, 2011).

No que tange ao tratamento em hemodiálise (HD) destaca-se que visa promover a retirada das substâncias tóxicas, água e sais minerais do organismo através da passagem do sangue por um filtro. Esse processo geralmente é realizado três vezes por semana e quatro horas por dia, conforme a necessidade e condições

clínicas do paciente (Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2022). Para que o sangue passe pela máquina de hemodiálise esse processo é feito através de um cateter (inserido em veia do pescoço, tórax ou virilha), como opção geralmente temporária para os pacientes que não tem fístula e necessitam de HD ou fístula arteriovenosa, realizada no braço ou perna, onde é realizada uma ligação entre pequena artéria e uma pequena veia com a intenção de tornar a veia mais grossa e resistente para punções de agulhas de hemodiálise possam ocorrer sem complicações(Sociedade Brasileira de Nefrologia, 2022).

### **3.2 Treinamento físico em pacientes renais crônicos durante hemodiálise**

O exercício físico estimula o sistema nervoso simpático a induzir uma resposta integrada do corpo, tal resposta funciona para manter um nível apropriada de homeostase para o aumento da demanda em esforço físico, metabólico, respiratório e cardiovascular. O exercício traz benefícios à flexibilidade e mobilidade, cardiovascular, melhora do controle glicêmico, elevação do humor e aumento da densidade mineral óssea. Sabe-se que os benefícios com o treinamento aeróbico independente da modalidade, tiveram uma menor incidência de mortalidade quando comparados com indivíduos inativos. Além dos benefícios do exercício físico regular já descrito, para pacientes com DRC incluem a melhora no consumo de oxigênio, redução nos perfis lipídicos e 7 marcadores inflamatórios. Neste sentido, pode-se observar uma melhora no estado depressivo e na vitalidade, bem como redução da fadiga e incremento na performance, capacidade funcional e como consequência melhora na qualidade de vida (REBOREDO *et al.*, 2007; CARVALHO *et al.*, 2020; MAYNARD, 2018; MORALES *et al.*, 2017). Em consonância, o aumento da capacidade funcional desses pacientes também pode ser evidenciado pelo teste de caminhada de 6 minutos, onde percebesse ganho na distância percorrida quando comparado o início com o final do programa de treinamento físico em pacientes inativos realizando HD e afirmado quando o indivíduo refere melhora na realização de tarefas diárias (MAYNARD, 2018).

Recomenda-se que o exercício seja realizado nas primeiras duas primeiras horas da HD, pelo risco de instabilidade cardiovascular após este período (CARVALHO *et al.*, 2020).



Além de todas as vantagens mencionadas destaca-se que o exercício físico durante o programa de hemodiálise pode gerar mais aderência ao tratamento, conveniência de horário com a realização da atividade física, redução da monotonia do processo dialítico, proporcionando, de certa forma, um momento de descontração para os pacientes.

### **3.3 Qualidade de Vida (QV) no contexto dos pacientes em hemodiálise**

O conceito de Qualidade de Vida (QV) é multidimensional e intangível que está correlacionado os vários aspectos do indivíduo, como à saúde psíquica, ao bem-estar e à autoestima pessoal, associados a uma sequência de fatores, como o cuidado pessoal, interação social, estado emocional, capacidade funcional, condições de saúde, estilo de vida, suporte familiar, nível socioeconômico, contentamento com o emprego e/ou práticas cotidianas e ao âmbito em que se vive (BARBOSA *et al.*,2021).

A qualidade de vida é um importante critério para avaliação da efetividade do tratamento e intervenções na área da saúde. Esses parâmetros têm sido utilizados para avaliar o impacto das doenças crônicas no cotidiano, sendo analisados o funcionamento físico, os aspectos sociais, o estado mental e emocionais, a repercussão de sintomas e da percepção individual de bem-estar. Os indicadores de QV são muito importantes para mostrara relação existente com a morbidade e a mortalidade (MARTINS; CESARINO,2005). Pacientes renais crônicos em tratamento hemodialítico podem apresentar redução na qualidade de vida em alguns domínios. Logo, torna-se fundamental avaliar a QV nos pacientes renais crônicos (BARBOSA *et al.*,2021; DUARTE *et al.*,2003; FAHUR *et al.*,2010).

Na literatura brasileira evidencia-se diversos instrumentos validados que avaliam a qualidade de vida, no entanto, o Kidney Disease and Quality-of-Life Short Form (KDQOL-SF) é considerado o mais específico, pois inclui o Short Form Health Survey (SF-36) como uma medida genérica e é suplementado com escalas do tipo multi-itens direcionadas aos pacientes renais crônicos (BARBOSA *et al.*, 2021; DUARTE *et al.*, 2003; FAHUR *et al.*, 2010). Os pacientes renais crônicos em tratamento HD tendem a apresentar uma redução de escores da QV nos domínios Situação profissional, Função física, Função emocional, Sobrecarga da doença renal e Funcionamento físico. Com esses domínios prejudicados afeta o bem-estar

biopsicossocial desses indivíduos. Isso mostra importância de uma equipe multidisciplinar para intervir nos fatores físicos e psicológicos desses pacientes (BARBOSA *et al.*, 2021; DUARTE *et al.*, 2003; FAHUR *et al.*, 2010).

### **3.4 Hemodiálise e suas Consequências no organismo**

Vários sistemas são prejudicados com o processo da DRC e com o início da hemodiálise, mas em especial o sistema cardiovascular e musculoesquelético são os mais afetados. Dentre as causas temos, acidose metabólica, baixa ingestão de proteínas, inflamação sistêmica e aumento de uma rotina sedentária. A inflamação é crônica e de baixo grau, causando perda progressiva de peso, fraqueza muscular e prejuízo na capacidade de exercitar (YU, *et al.*, 2021).

Já os músculos periféricos evoluem com a diminuição da capacidade oxidativa, qualidade e função (MORAES, *et al.*, 2022).

O processo da diálise leva a uma importante degradação de proteínas e reduzem a síntese de proteínas, permanecendo essa situação após a dialise, assim podendo levar à perda de massa muscular. Os distúrbios metabólicos e inflamatórios induzidos pela DRC resultam no aparecimento de sarcopenia, que por sua vez ajuda ao declínio funcional desses pacientes (SHU *et al.*, 2022). A sarcopenia é determinada por perda da massa muscular, força, diminuição da qualidade de vida, e tem íntima relação com o declínio funcional, aumento do risco de queda, depressão levando a diminuição da sobrevida, principalmente na população intradialítica. As alterações catabólicas associadas a DRC podem explicar as características profundas da sarcopenia presente desses pacientes (YU, *et al.*, 2021).

Percebe-se o aumento de citocinas inflamatórias. Essa inflamação é multifatorial, por alguns fatores exógenos como, membranas de dialise e cateter venoso central, fatores teciduais como hipoxia, sobrecarga de líquidos e sódio, microbiológicas (disfunção imunológica), e retenção urêmica (MARINI *et al.*, 2021).

No estudo de Mori, (2021) relata que atrofia do músculo esquelético em pacientes com DRC em HD avançada deve ser já esperada, há uma perda de fibras musculares, tanto do tipo I quanto II, quando comparada com indivíduos normais, e também as fibras do tipo II apresentam um maior decréscimo em indivíduos mais velhos quando comparador com indivíduos jovens.

A disfunção muscular nesses pacientes também é consequência de uma redução na densidade capilar e no suprimento de oxigênio e substratos. E em achados histopatológicos, percebeu substituição de fibras musculares contráteis por infiltrados de gordura e/ou fibrose que podem indicar disfunção muscular.

### **3.5 Estimulação Elétrica Neuromuscular (EENM)**

E eletroterapia teve seu início na antiguidade no Egito, 2750 a.C. onde utilizavam aplicação da corrente elétrica para alívio da dor com descargas de peixes elétricos. Galen (130 a.C.) recomendava uma espécie de peixe que efetuavam choque com uma tensão de 50-80 volts e uma frequência de 200 Hz (AGNE, 2004). Luigi Galvani foi um dos primeiros fisiologistas a investigar as correntes de excitação nervosa, realizando contração muscular em patas de rã, e em 1791 publicou o tratado de *viribus electricitalis in motu muscularis*, ação da eletricidade no movimento muscular (AGNE, 2004).

A eletroterapia além usada como analgesia, também é utilizada para fortalecimento muscular, e existem pelo menos três formas de potencializar músculos ou grupos musculares, pelo exercício ativo e resistido, a eletroestimulação e o *biofeedback*. (AGNE, 2004).

A estimulação elétrica somente é aplicada em sistema nervoso periférico íntegro (unidade motora=neurônio +fibra nervosa motora +fibras musculares), assim podemos dizer que o músculo é constituído por unidades motoras que são inervadas pelo mesmo motoneurônio motor. O corpo do motoneurônio multipolar está localizado na asa anterior da medula espinhal, de onde se projeta um axônio de grande diâmetro mielinizado através dos nervos periféricos até o músculo. (AGNE,2004). Cada músculo apresenta tipos de fibras (células) sendo classificadas conforme o tipo de fibra, ou características, assim sendo classificadas como, tipo IIB, tipo IIA e tipo I. Onde tipo I também conhecidas fibras vermelhas, tônicas, velocidade de contração lenta, com alta resistência à fadiga e baixa capacidade de gerar força. Já as fibras tipo II B e IIA são conhecidas por brancas, tônicas, com velocidades de contração rápida, baixa resistência à fadiga e moderada para tipo IIA, e capacidade de gerar força de alta a intermediária. (PIRES, 2011)

A EENM envolve a aplicação de uma corrente elétrica através de eletrodos colocados na pele sobre os músculos-alvo, despolarizando as placas motoras por meio do nervo motor, com períodos de estimulação e repouso induzindo contrações do músculo esquelético (SILLEN, *et al.*, 2013). Favorece o recrutamento principalmente das fibras musculares do tipo I ou II, conforme o protocolo usado.

A eletroestimulação está indicada basicamente para melhorar a força muscular, prevenir atrofia muscular, reduzir edema, intensificar a força muscular (AGNE, 2004)

Atualmente a EENM é aplicada com o objetivo de gerar hipertrofia, ganho de força muscular, prevenir e recuperar atrofias ou desequilíbrios musculares secundários a imobilização ou limitações de atividades, assim melhorando ou facilitando as atividades funcionais (SILVIA; CARVALHO; CASTRO, 2017).

Para Yu, *et al* (2021), reforça que a EENM, através da contração muscular previne a atrofia muscular, melhorando força e área transversal muscular, e pode alterar os marcadores inflamatórios, por um aumento nos níveis de IGF-1, reduzindo os níveis de IL-10. A eletroestimulação neuromuscular não deve ser uma substituída do exercício voluntário e sim complementar para os músculos fracos, atrofiados ou normais (AGNE, 2004).

Quando falamos em EENM, precisamos saber alguns dados importantes como, a duração e forma dos pulsos, frequência e fases da estimulação.

A duração mais adequada para estimular as fibras motoras varia de 150-500 $\mu$ s, o que possibilita aplicar intensidades mais altas para uma boa contração, os impulsos bifásicos de 150 – 300  $\mu$ s, são mais efetivos, os com duração inferior a 150 $\mu$ s são menos eficazes.

A frequência dos impulsos, as ocorrem entre 5-10Hz produzem vibração muscular, ativando a circulação, já as contrações prolongadas ocorrem com frequências mais elevadas como 50-70Hz garantem maior estabilidade da contração muscular.

Nas fases da eletroestimulação, temos duas fases, contração muscular onde ocorre a contração propriamente dita (on) e relaxamento muscular ou pausa (off) cujo tempo será igual ou superior ao da contração. Procedendo a contração sustentada, ocorre a instauração da corrente, chamada de rampa de subida, podendo utilizar o tempo de 0,5 – 2 segundos e após rampa de descida.

É significativo perceber que a eletroestimulação apresenta uma seletividade pelos diferentes tipos de unidades motoras, que necessita da duração dos impulsos e da frequência com que eles são emitidos. Impulsos curtos menor que 150ms e frequências baixas, inferior a 20Hz, responderá as fibras tônicas tipo I. Com impulsos maiores, na faixa de 300ms e frequências elevadas, 60Hz, estimulam fibras fáscias tipo II, naturalmente as tônicas e intermediarias (AGNE, 2004).

### **3.6 EENM e seus efeitos**

A eletroestimulação promove alterações no nível celular, como a permeabilidade da membrana das celular, fibrinogênese, osteogênese, microcirculação arterial, venosa e linfática, síntese das concentrações proteicas, atividade enzimática, volume da concentração mitocondrial e no nível muscular pode modificar a tipologia de fibra, aumenta resistência aeróbica, melhora força realiza um seletivo e intenso trabalho muscular reduzindo muito o estresse geral e risco de lesão (AGNE, 2004).

Para Shanchis-Gomar *et al.*, (2019), traz que há evidências de que a EENM pode estimular a secreção da miocina, que podem modular a neuroplasticidade cerebral, o metabolismo dos adipócitos, a mineralização óssea, reparo do endotélio e a parada do crescimento celular no câncer de cólon e mama. A atividade das fibras esqueléticas produz e libera miocinas que atuam como hormônios e exercem efeitos endócrinos em diferentes órgãos. Esta função endócrina do músculo esquelético pode estar subjacente a inúmeros benefícios para a saúde, como manter o peso corporal adequado, reduzir a inflamação de baixo grau típica de doenças crônicas, melhorar a sensibilidade à insulina, proteger do crescimento do tumor e melhorar a função cognitiva

### 3.7 Diferencial da contração voluntária e elétrica

Há evidências suficientes de que as contrações induzidas por EENM diferem fisiologicamente em comparação com as contrações voluntárias.

Umas das diferenças é o recrutamento muscular que ocorre de forma bem distinta, na contração voluntária, as unidades motoras são recrutadas na ordem das menores para as unidades maiores, conforme o aumento da força, ou seja, as fibras são recrutadas de acordo com a força realizada. Já na contração elétrica esse recrutamento ocorre de forma inversa, a estimulação ocorre primeiro nas fibras localizadas mais superficiais, ou seja, os motoneurônios maiores que inervam as fibras rápidas. A eletroestimulação recruta unidades motoras em um padrão não seletivo, especialmente fixo e sincrônico (PAILLARD, 2008).

Para Sillen *et al*, (2013) alguns estudos sugerem ativação preferencial ou seletiva de unidades motoras rápidas com NMES (estimulação neuromuscular), enquanto outros sugerem que o recrutamento de unidades motoras durante a NMES reflete um padrão não seletivo, espacialmente fixo e temporalmente síncrono, em vez de uma reversão do padrão ordem fisiológica de recrutamento voluntário. Esses resultados diversos podem estar relacionados a diferenças nos protocolos e músculos estimulados.

Outra diferença é fadiga muscular, que na contração voluntária não é produzida no início do exercício, mas podem acontecer na contração induzida eletricamente. As fibras de menor diâmetro, localizadas mais profundamente, inervam fibras lentas e resistentes, são estimuladas mediante aumento da intensidade, porém este padrão de recrutamento nem sempre é estável, devido a axônios que inervam as fibras lentas que podem ficar bem próximas dos eletrodos, assim podendo ser recrutadas primeiro que as que as unidades mais rápidas e de menor resistência, ou seja, o posicionamento dos eletrodos interfere no recrutamento dos grupos de unidades motoras. (AGNE, 2004, BICKEL; GREGÓRIO; DEAN, 2011).

O músculo atinge valores mais altos de fluxo sanguíneo e de consumo de oxigênio durante a EENM em comparação com as contrações voluntárias. Além disso, uma única sessão de estimulação é suficiente para estimular respostas de nível molecular, que são indicativas do início de processos miogênicos no músculo esquelético, também pode induzir um aumento na concentração de ácido ribonucléico

total (RNA), provavelmente representando um aumento na síntese de proteína muscular. (SILLEN, *et al.*, 2013).

Conforme Valenzuela *et al.*, (2018), a EENM induz um recrutamento sincronizado de fibras musculares independente das características contrátil e metabólica. Simulando o efeito do exercício de alta intensidade, estimulando fibras de contração rápida.

Atualmente acreditasse que as contrações elétricas evocadas provocam ativação de vias corticomotoras semelhante as contrações voluntárias, ou seja, a estimulação elétrica pode ser considerada uma proposta que imita o exercício voluntário, pelo fato de estimular as mesmas vias de sinalização como ocorre no exercício voluntário. Consequentemente a EENM tem potencial de favorecer adaptações favoráveis nos níveis do sistema nervoso periférico e central, assim melhorando a ativação neural (VALENZUELA *et al.*, 2018).

### **3.8 Eletroestimulação neuromuscular em Doenças Crônicas**

A EENM tem benefícios para pacientes com doença crônicas, principalmente aquelas debilitantes, onde o indivíduo apresente dificuldade de realizar exercícios ativos, músculos atrofiados, com diminuição de força.

No estudo de Roxo, *et al.*, (2016), onde avaliou função pulmonar e a capacidade funcional de pacientes com DRC em hemodiálise quando estimulados com EENM, sendo a estimulação aplicada no músculo do quadríceps femoral por 30 minutos, três vezes por semana, durante 8 semanas, em comparação com grupo controle sem intervenção. Foi percebido melhoria na força inspiratória e expiratória máxima, provavelmente devido ao ganho de força muscular, e no teste de TC6 utilizado como indicador de capacidade funcional, notou-se resposta positiva no grupo estimulado com EENM, pelo aumento na distância percorrida, explicado pelo aumento da força do quadríceps. Sendo explicado pela estimulação elétrica ativa fibras musculares tipo II, visto que são as primeiras a serem recrutadas melhorando o torque muscular e a resistência à fadiga precoce.

Martos *et al.*, (2011), trouxe um estudo onde utilizou eletroestimulação associada a exercícios durante a hemodiálise e conseguiu resultados positivos quando utilizou um protocolo de exercícios resistidos-força, utilizando a isometria de

quadríceps combinado com eletroestimulação neuromuscular em pacientes intradialíticos, com o foco de exercícios no reforço de quadríceps, em virtude de ser o músculo responsável pela maioria das atividades de vida diária. Percebeu melhora significativa na capacidade funcional e no componente físico da qualidade de vida dos pacientes.

Na revisão sistemática com, Chen *et al.*, (2016) através de suas análises perceberam que os estudos realizados chegaram à conclusão de que EENM traz uma melhora na força do quadríceps e na capacidade de exercícios dos pacientes com doença pulmonar crônica.

Em outra meta-análise onde EENM combinado com exercício em pacientes com DPOC, resultou em um incremento sobre a resistência e força periférica percebido com aumento no teste de caminhada por 6 minutos (TC6), e em indivíduos mais debilitados, como pacientes internados na UTI, pode ter acelerado a realização de um marco funcional, como a primeira sedestação fora do leito (KYLIE, *et al.*, 2018).

Kucio *et al.*, (2016) trouxe em seu estudo a comparação da EENM combinado com exercício de reabilitação pulmonar no grupo experimental e reabilitação pulmonar isolado no grupo controle (reabilitação pulmonar tradicional), contava com exercícios ativos de membros superiores e esteira com resistência por 30 minutos, notou-se um aumento significativo quando comparado como grupo controle, sendo de 24,1m no grupo experimental e 10,3m no grupo controle. Concluindo então que a aplicação de um protocolo que combina EENM de membros inferiores com reabilitação pulmonar causa aumento da tolerância ao exercício nos pacientes com DPOC e que essa tolerância ao exercício é resultado do aumento da força e resistência dos músculos esqueléticos dos membros inferiores quando submetidos à terapia eletroestimulação neuromuscular.

Outro estudo investigou a eficácia da adição EENM ao treinamento de força e aeróbico, na tolerância do exercício e equilíbrio em pacientes com doença pulmonar crônica. O principal achado sugere que o treinamento combinado em pacientes com DPOC melhora o equilíbrio estático e dinâmico e a tolerância ao exercício, bem como aumento de força dos membros inferiores quando comparado com o grupo sem estimulação elétrica. Essa melhora na força em MMII, poderia ser explicado pelo fato da EENM aumentar a capilarização e plasticidade neural e melhorando a ativação



muscular, além disso, outro fato é a estimulação ocorrer no músculo reto femoral, um músculo superficial que acaba sendo altamente ativado (ACHECHE, *et al.*, 2020).

Vieira et al, (2013) trouxe alterações clínicas relevantes relacionadas ao TC6 após EENM, observou um aumento de 87m, maior do que a melhora de 47m recomendada para que uma intervenção seja de significância clínica pela American Thoracic Society (ATS), também ocorreu mudanças na saturação periférica de oxigênio, redução dos escores de dispneia de Borg, e aumento do FEV1, que pode ser o resultado de melhorias na disfunção muscular periférica. Ainda no mesmo estudo notou-se uma diminuição da de TNF- $\alpha$  e aumento dos níveis de  $\beta$ -endorfina. O TNF- $\alpha$  é considerado importante marcador inflamatório sistêmico associado à progressão da doença em pacientes com DPOC. Os pesquisadores concluíram que a EENM promoveu aumentos no desempenho do exercício, qualidade de vida e função muscular periférica.

Os resultados com o uso de EENM em pacientes com doenças crônicas, tendem a apoiar a implementação rotineira da técnica na prática clínica, pois podem não apenas diminuir o comprometimento físico associado a diálise, mas também proporcionar uma redução no risco de morbimortalidade (VALENZUELA, *et al.*, 2018)

## **4 Metodologia**

### **4.1 Caracterização da pesquisa**

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, com delineamento experimental, e prospectivo, que busca determinar se um tratamento específico influencia um resultado (CRESWELL, 2010).

### **4.2 Local de pesquisa**

A pesquisa será realizada na Santa Casa de Misericórdia de Pelotas, a mais antiga instituição assistencial e hospitalar em funcionamento na cidade de Pelotas, desde 1847, no sul do estado do Rio Grande do Sul. Caracteriza-se como instituição filantrópica, mas também recebe pacientes de convênios e particular. Oferece assistência para pessoas com diferentes patologias, como aqueles com Doença Renal Crônica, através do serviço especializado de hemodiálise. Atualmente atende em um amplo espaço, inaugurado em 2021, composto por quatro salas, nas quais ficam distribuídas 25 máquinas de hemodiálise. O serviço funciona de segunda a sábado, nos três turnos, com média de 20 atendimentos por turno. Quanto aos recursos humanos assistenciais, por turno, dispõe de um médico nefrologista, uma enfermeira (no turno da manhã são duas) e nove técnicos em enfermagem.

### **4.3 Amostra do estudo**

A amostra foi calculada em 60 pacientes, 30 em cada grupo, através do programa estatístico WINPEPI 11.65 *for Windows*, baseado no desvio padrão descrito em (MANFREDINI *et al.*, 2016). Foram considerados nível de significância de 5% e poder da amostra 80%. Consideramos 70 metros no teste de caminhada.

#### **4.4 População e Amostra**

Participarão desse estudo indivíduos de ambos os sexos que estejam no programa de hemodiálise do Hospital Santa Casa de Pelotas, por no mínimo três meses. Voluntários com idade igual ou maior que 18 anos, que realizam hemodiálise através de fistula artério-venosa, e autorizados pelo nefrologista em participar do estudo. Os participantes serão recrutados através de rastreamento do prontuário médico, para verificar sua elegibilidade. Dessa forma, os que forem consideradas elegíveis e se interessarem em participar do estudo serão convidadas para o estudo, na qual serão esclarecidas suas possíveis dúvidas sobre a intervenção. Para caracterização da amostra, responderão a um questionário contendo questões sobre características sócio-demográficas.

Os voluntários serão randomizados, após as avaliações pré-intervenção, em dois grupos: Grupo Eletroestimulação Exercício (Eletroestimulação concomitante com exercício de treinamento de força) e Grupo Exercício (treinamento de força).

Todas as pessoas randomizadas serão incluídas nas análises, ou seja, não haverá exclusão por baixa adesão, a fim de que se realize uma análise por intenção de tratar. Todos os participantes irão ler e assinar um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), no qual constará todas as informações pertinentes ao estudo.

O presente estudo será encaminhado ao serviço de saúde e, após anuência, será cadastrado na Plataforma Brasil para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Esta pesquisa será conduzida conforme determina os aspectos éticos da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 466 é uma revisão da resolução 196/96 regulamentada na pesquisa envolvendo seres humanos, fundamentando-se no respeito à dignidade humana, exigindo que toda pesquisa seja executada após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos, grupos envolvidos.

#### **4.5 Recrutamento**

Os participantes serão recrutados no Serviço de Hemodiálise do Hospital Santa Casa de Pelotas. Inicialmente será realizado contato com o responsável pela unidade de nefrologia do hospital a fim de explicar os objetivos do estudo. Após será realizado

análise dos prontuários médicos dos pacientes em HD a fim de aplicar critérios de seleção da amostra. Na semana anterior ao início das medidas de linha de base, os pacientes serão abordados e convidados para participarem do estudo.

#### **4.6 Randomização**

Os pacientes serão randomizados em dois grupos: grupo eletroestimulação e exercício (GEE), os quais participarão de um programa de tratamento EENM concomitante com treinamento de força e o grupo exercício (GE) treinamento de força. A partir de uma lista de ordem aleatória de alocação, em que os números 1 e 2 serão utilizados para designar, respectivamente, os participantes aos grupos da pesquisa, alocando-os no GEE ou GE

A randomização será realizada em blocos, cada bloco será referente ao turno em que o paciente realiza a sessão de HD (manhã, tarde ou noite). Em cada bloco o primeiro paciente sorteado irá para o GEE e o segundo para o GE e assim sucessivamente. Ao total serão sorteados dez pacientes para cada bloco.

#### **4.7 Cegamento**

Devido as características do protocolo do estudo, os avaliadores de desfecho primários e secundários serão cegados para a alocação dos participantes, tendo em vista que não participarão nas intervenções. Vale destacar que os avaliadores do estudo serão previamente capacitados em relação a utilização dos instrumentos que serão utilizados no estudo.

#### **4.8 Desenho Experimental**

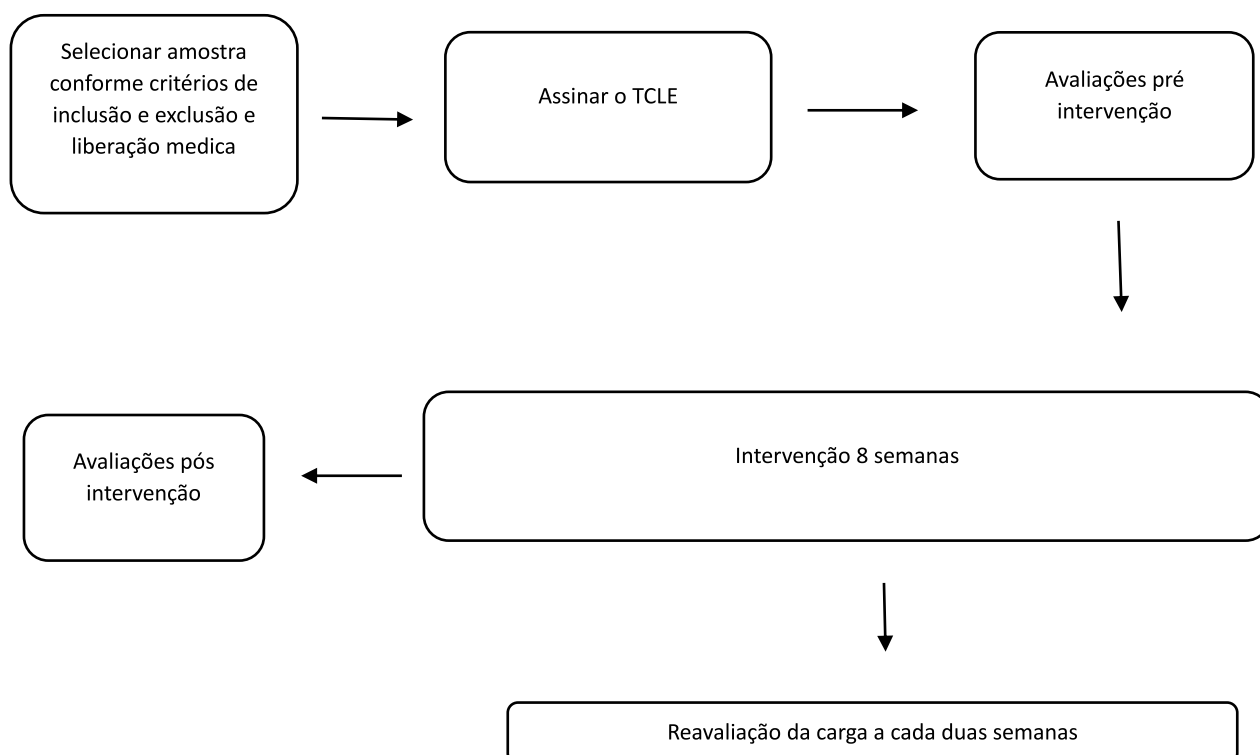
O estudo terá aproximadamente extensão de 12 a 13 semanas, contando com o período de recrutamento, avaliações pré e pós-intervenção e a intervenção com duração de 8 semanas, mais especificamente 24 sessões (figura 1).

Os testes serão realizados em dias distintos, com o objetivo de evitar a fadiga nos participantes.

Cada avaliação será realizada por investigador treinado.

O acompanhamento intervencional será realizado sempre após a liberação médica. E os dados pré-intervenção serão coletados tanto nos grupos de intervenção e controle, através dos instrumentos, como o teste de Capacidade Funcional (TC6min), teste TUG, teste senta/levanta (30CST), teste senta/levanta em 5 vezes (5CST), preensão palmar (Hand grip) e o questionário KDQOL – SF (aplicados no 2ª e 3ª dia da diálise da semana) e serão novamente mensurados (pós-intervenção) após o término das 24 sessões de intervenção. A coleta de dados se dará por meio da plataforma *Research Electronic Data Capture (REDCap)*, a qual permite a captura de dados em dispositivo eletrônico, sendo possível inserir os dados manualmente e gerenciá-los.

Figura1 - Cronograma da intervenção



Fonte: Elaborado pela autora, 2023

## **4.9 Critérios de seleção dos participantes do estudo**

### **4.9.1 Critérios de inclusão**

Os participantes do estudo serão pacientes com mais de 18 anos, que realizam hemodiálise através de fístula artério-venosa há pelo menos 3 meses e autorizados pelo nefrologista a participar.

### **4.9.2 Critérios de exclusão**

Os participantes que apresentarem condições cognitivas (dificuldade de compreensão das perguntas) que impeçam a compreensão dos itens e, pacientes com marca-passo, déficit de sensibilidade, distrofias, rupturas musculares (no músculo a ser tratado), epilepsia, aqueles com impedimentos músculo-esqueléticos para caminhar. Para o Teste de Capacidade funcional serão obedecidas as normas da American Thoracic Society (ATS, 2002), seguindo rigorosamente as informações do manual do TC6min, que exclui aqueles que sofreram infarto do miocárdio no mês anterior; instabilidade hemodinâmica.

#### 4.10 Variáveis do Estudo

As variáveis do estudo estão descritas na Tabela 1.

Variável	Opção de resposta	reposta	Tipo de variável
Variável dependente			
Capacidade funcional	percurso em metros		contínua
Qualidade de vida	0 até 100, 0 ruim, 100 melhor		Categoria
Equilíbrio dinâmico	em metros – TUG		discreta
Força de membros superiores	kg força		quantitativa
Capacidade sentar/levantar	Segundos		discreta
Variável independente			
Idade	em anos		quantitativa
Sexo	feminino/masculino		discreta
Cor da pele	branca/parda/amarela/ Negra		qualitativa
Situação conjugal	solteiro/casado/divorciado/ Viúvo		dicotômica
Escolaridade	analfabeto/ensino fundamental/ incomp/fundamental compl./ensino médio incompl/completo/ensino superior completo ou Aberta		qualitativa
Fonte de renda		incompl.	politômica
			quantitativa
			discreta
			contínua

Comorbidades	diabetes/hipertensão/cardiopatas	pertenso	qualitativa discreta
Mora sozinho	sim/não		qualitativa dicotômica nominal
Tempo de deslocamento até o serviço de HD	Aberta		
Município residência	Aberta		nominal
Frequência de realização da HD	duas ou três		categórica quantitativo discreta
Idade de ingresso no programa de HD	anos completos		
Tempo em diálise	em meses		quantitativa discreta
Elaborado:autora			



## **4.11 Procedimentos para coleta de dados**

### **4.11.1 Avaliação Inicial e Final**

À priori pretende-se identificar aqueles pacientes que se enquadram nos critérios de inclusão através da consulta aos prontuários do serviço. Àqueles que obedecerem aos critérios de seleção serão orientados sobre os objetivos do estudo e fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para leitura atenta e, caso aceitem, serão convidados a, na próxima sessão de hemodiálise (sendo a segunda sessão da semana), comparecerem 15' antes ao serviço para um Teste de Capacidade Funcional.

O Teste de Caminha de 6 minutos (TC6min), será realizado no dia 01, e consiste em avaliar a capacidade funcional. Para a realização, o paciente deverá estar com roupas adequadas e tênis, e sem nenhum sintoma ou sinal que o impeça de realizar o teste. O mesmo será realizado em um local pré-determinado, sendo recomendado um corredor plano de 30 metros, com marcação de 3 em 3 metros com cones de sinalização e piso não escorregadio. Antes e ao final de cada teste serão verificados e anotados a saturação parcial de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) por oximetria de pulso, frequência cardíaca (FC), resultado da escala de Borg - para dispnéia e presença de cansaço nas pernas (MORALES-BLANHI et al., 2011; SOARES, PEREIRA, 2011). E, como adicional, pretende-se realizar a verificação da pressão arterial. O paciente deverá receber instruções sobre o teste e será encorajado pelo avaliador por meio de frase de incentivo padronizada, a cada minuto: "Você está indo bem". Serão orientados a permanecer no mesmo lugar após o término do teste, até que sejam realizadas as medidas acima citadas, obtidas imediatamente após a interrupção do teste. O examinador não caminhará com os participantes. Faltando quinze segundos para a finalização do teste o participante será avisado, e logo ao final do sexto minuto, com um aviso claro de término do teste ("Pare!"). Após o examinador deverá calcular o percurso realizado pelo paciente (MORALES-BLANHI et al., 2011; SOARES, PEREIRA, 2011). Neste encontro também será realizada a coleta de dados com a aplicação do questionário de caracterização sociodemográfica e o questionário de Qualidade de Vida – Kidney Disease Quality of Life - Short Form (KDQOL – SF). No

próximo encontro (dia 02, ou seja, 3º dia da HD da semana) serão realizados os testes, o 30CST, TUG, 5R-STs e Hand grip.

O Time Up and Go(TUG), serve para avaliar equilíbrio e mobilidade funcional. Mede o tempo que um o paciente leva para se levantar de uma cadeira de 46 cm de altura, caminhar uma distância de 3 metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente. O teste inicia com paciente com as costas apoiadas na cadeira. A cronometragem é iniciada após o sinal de partida e parada somente quando volta a posição inicial, sentado com as costas apoiadas na cadeira (KARUKA et al., 2011).

Capacidade de sentar e levantar (30CST), o teste de senta e levanta, avalia força muscular de membros inferiores, primeiramente o teste será explicado para o paciente, que seguirá da seguinte forma, utilizando uma cadeira sem braços com altura de acento de 43 cm, será iniciada com paciente em sedestação no meio da cadeira, com os pés apoiados no chão e os braços cruzados contra o peito. Ao sinal, o cronômetro será disparado e o participante deverá começar a levantar e sentar. O escore será determinado através da contagem da quantidade de vezes que o paciente levanta e senta-se na cadeira em trinta segundos (IMAN; HARASEMIW; TANGRI, 2020).

Teste Sentar-levantar 5 repetições (5R-STs), esse teste deve ser realizado de forma que ocorra o ato de sentar e levantar, em cinco repetições o mais rapidamente possível. O teste deve ser realizado em uma cadeira sem braços, com altura do acento de 43 cm, o participante com os braços cruzados na frente do tórax, deverá sentar-se e levantar da cadeira com as costas apoiadas no encosto da cadeira., saindo de posição para ficar totalmente em pé com o tronco ereto e quadris e joelhos e extensão. Primeiramente o avaliador demonstrará a técnica correta para realizar o teste. O teste inicia quando o avaliador dá o comando de "já" e assim começando a contagem no cronômetro e para quando o participante alcançar o assento da cadeira após a quinta vez em pé. O avaliador solicita ao participante que fique em pé e volte a sentar por cinco vezes "o mais rapidamente possível" sem auxílio dos braços. Não se deve utilizar palavras de encorajamento ou de linguagem corporal para incentivar a rapidez, a intensidade quem conduz é o participante. Se o participante parar durante o teste para descansar, o avaliador deverá dizer: "você pode permanecer sentado por quanto tempo quiser e então continuar quando se sentir em condições", sem parar o cronômetro. O desempenho no teste é baseado em sua duração; consequentemente,

quanto menor o tempo despendido pelo participante para realizar o teste, melhor sua condição funcional (MELO et al., 2019).

Teste *Hand grip* (HG) ou teste de preensão palmar (FPP), para avaliação de força dos membros superiores, será utilizado o teste de preensão palmar, através de um dinamômetro hidráulico de mão, paciente ficará sentado em uma cadeira com o braço aduzido e cotovelo flexionado em ângulo de 90°, sem apoiá-lo na cadeira e antebraço em posição neutra. As medidas serão verificadas em ambos os membros superiores. Os pacientes serão orientados a realizar o máximo de força durante o teste após o comando verbal do avaliador. Serão realizadas três medidas, com intervalo de um minuto, o maior resultado será utilizado para o estudo (PINTO et al., 2015). Teste importante, pois, correlaciona a força de preensão manual com a força de extensão de joelho, tronco e dá uma proximidade da força muscular corporal. (ROCHA; MAGALHÃES; LIMA, 2010)

Utilizaremos para avaliar a intensidade do exercício a Escala modificada de BORG, sendo uma escala intimamente relacionada ao conceito de intensidade do exercício, podendo ser definida como sendo a intensidade subjetiva de esforço, tensão, desconforto e/ou fadiga que são experimentados durante os exercícios físicos aeróbicos e de força, é útil nos testes de endurance máximos/submáximos e nas sessões de exercício físico. Refere-se principalmente ao trabalho muscular intenso que envolve uma tensão relativamente grande sobre os sistemas musculoesquelético, cardiovascular e respiratório. A EBM é uma escala de 10 pontos (0-10) que ajuda a compreender a intensidade/gravidade da falta de ar/cansaço. Deve-se explicar ao participante que 0 significa repouso (ou seja, não apresenta dispneia/cansaço no momento), e que 10 significa extremo (ou seja, dispneia/cansaço que já experienciou). Ferramenta validada internacionalmente para avaliar a percepção do esforço em exercício. Sendo utilizada pelo indivíduo a referenciar através de números sua percepção, que mais se aproxima da intensidade percebida durante o exercício (TIGGEMANN, et al., 2010).

Outro instrumento aplicado será o KDQOL-SF, o qual possui 80 itens divididos em 19 escalas, aproximadamente respondido em 16 minutos.

Acrescenta-se que os itens são difundidos em dimensões genéricas do estado de saúde: Funcionamento físico (dez itens); Função física (quatro itens); Dor (dois itens); Saúde geral (cinco itens); bem-estar-estar emocional (cinco itens); Função emocional

(três itens); Função social (dois itens); Energia/fadiga (quatro itens) e Saúde global (um item) (BARBOSA et al.,2021; DUARTE et al.,2003; FAHUR et al.,2010).

Para tanto, deseja-se comparar as variáveis dependentes, capacidade funcional e o questionário *Kidney Disease Quality of Life - Short Form* (KDQOL – SF) e independentes, idade, sexo, cor da pele, estado civil, escolaridade, fonte de renda, comorbidades, IMC, município de residência, mora sozinho, tempo de deslocamento até o serviço, frequência de realização de hemodiálise, tempo de realização do programa de hemodiálise.

#### **4.12 Protocolo**

Através da randomização, os participantes serão divididos em dois grupos: grupo eletroestimulação exercício e grupo exercício.

No grupo de eletroestimulação exercício, será utilizado o protocolo de EENM concomitante com treinamento de força em MMII e no grupo controle um protocolo de treinamento de força em MMII, as atividades ocorrerão 3 vezes na semana e serão distribuídos da seguinte forma: grupo de pacientes que dialisam na segunda, quarta e sexta, e o outro grupo os pacientes que dialisam na terça, quinta e sábado, nos três turnos, nas duas primeiras horas da terapia dialítica.

O treinamento será composto por exercícios fortalecimento em membros inferiores com faixa elástica, que contará com 3 resistências (leve, média e forte), bola de 25cm e caneleiras (peso definido conforme tolerância do paciente).

O protocolo de treinamento de força de membros inferiores consiste em três séries de 12 de repetições, contemplando musculatura de quadríceps, isquiotibiais, adutor e abdutor do quadril, e panturrilha.

Inicialmente será realizado o exercício de extensão e flexão do joelho (realizado de forma unilateral) usando caneleira para extensão e faixa elástica para flexão, logo a seguir o exercício de abdução de quadril com elástico circundando ambos os joelhos, e adução de quadril com bola (região medial dos joelhos), posteriormente realizaremos o exercício de panturrilha (unilateral) com faixa elástica na região plantar do pé. Utilizando para avaliar a carga/resistência, a escala modificada de Borg, de esforço percebido e a classificação 5-6 (pesado) será definida como a força alvo. A

força será reavaliada a cada duas semanas, aumentando a carga conforme a necessidade, ou seja, a resposta do paciente diante da escala.

Grupo eletroestimulação exercício com o protocolo eletroestimulação, utilizando o aparelho marca IBRAMED, neurodyn, corrente FES, estimulação bipolar, simétrica, T pulso 350 us, frequência 60 Hz, intensidade de acordo com a tolerância de paciente, tempo on e off 1:2 tempo on 5 e tempo off 10, o participante será instruído a realizar o movimento quando ocorrer o estímulo de contração dado pelo aparelho e permanecer na posição (isometria) até cessar a contração, ou seja, realiza o movimento durante a contração e voltar a posição inicial durante o relaxamento do estímulo. Todos os exercícios ocorrerão durante o estímulo de contração, exceto o exercício de fortalecimento dos isquiotibiais que deve ser realizado no momento de relaxamento do quadríceps (realizado durante o período de relaxamento da corrente). O treinamento contará com 3 séries de 12 repetições, tempo de aplicação será conforme a realização nas series conforme a tolerância do paciente, em médio 30 minutos diário de treinamento.

Utilizaremos eletrodos autoadesivos (7x12cm) de uso individual, colocados na região anterior, proximal e distal do musculo quadríceps, 5 cm abaixo da prega inguinal e 3 cm acima da borda superior da patela.

Limpar a região, se necessário, retirar o excesso de pelos que ficarão sob os eletrodos, pois o excesso de pelos aumentam a resistência à corrente, sendo necessário aumentar a intensidade e gerando desconforto ao paciente;

Antes de iniciar a estimulação, o paciente receberá orientação sobre as sensações percebidas durante a estimulação elétrica

Ligar o aparelho gradativamente incrementar a intensidade da corrente e observar a resposta do musculo ao estímulo. A contração deverá ser lenta e rítmica. O paciente não deve expressar dor durante o estímulo elétrico. Durante a contração muscular o paciente será orientado a realizar o movimento do segmento durante o estímulo e relaxar durante a pausa.

Na percepção de dor, fadiga ou impossibilidade em continuar a eletroestimulação, será interrompido o tratamento e reavaliação dos parâmetros.

Alguns sinais de fadiga muscular podem ser descritos como, diminuição da vivacidade muscular, diminui o desenvolvimento de tensão isométrica, presença de tremores e presença de dor e rigidez muscular (AGNE, 2004).

Descrição dos exercícios de fortalecimento de MMII associado com EENM:

Posicionamento do paciente: sentado na poltrona, com joelho fletido em 70°- 80°, com um coxim abaixo da extremidade distal da coxa.

Fortalecimento da musculatura do quadríceps:

Com caneleiras no tornozelo, paciente será orientada a realizar o movimento de extensão de joelho e manter na posição de extensão conforme o tempo de contração da eletroestimulação (conforme foto abaixo).

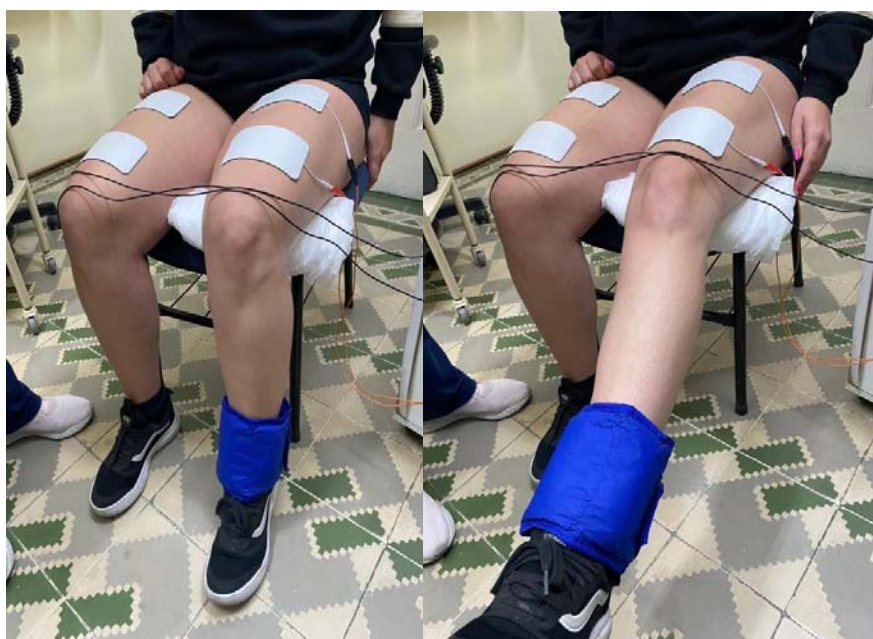


Figura 2 - Extensão de joelho, posicionamento dos eletrodos

### Isquiotibiais:

Com o elástico na região distal e posterior da perna, saindo da posição de extensão do joelho para flexão (conforme foto abaixo).



Figura 3 – fortalecimento de isquiotibiais

### Musculatura abduutora do quadril:

Exercício será realizado com a utilização de faixa elástica, que ficará ao redor de em ambos os joelhos, paciente será orientado a realizar o movimento de abdução das coxas e manter o movimento pelo tempo de contração do aparelho (foto abaixo).



Figura 4 – Fortalecimento da musculatura adutora do quadril com faixa elástica

Musculatura adutora do quadril:

Paciente na mesma posição, para realizar o exercício utilizaremos uma bola entre a face medial dos joelhos, orientado a fazer o movimento de adução e pressionar a bola e manter a posição durante a contração do aparelho de eletroestimulação (foto abaixo).





Figura 5 - Fortalecimento da musculatura abductora do quadril com bola

#### Musculatura da panturrilha

Paciente com o joelho em extensão, com uma faixa elástica na região plantar do pé, deverá realizar o movimento de plantiflexão do tornozelo, assim mantendo a contração conforme o tempo de contração da eletroestimulação (foto abaixo).

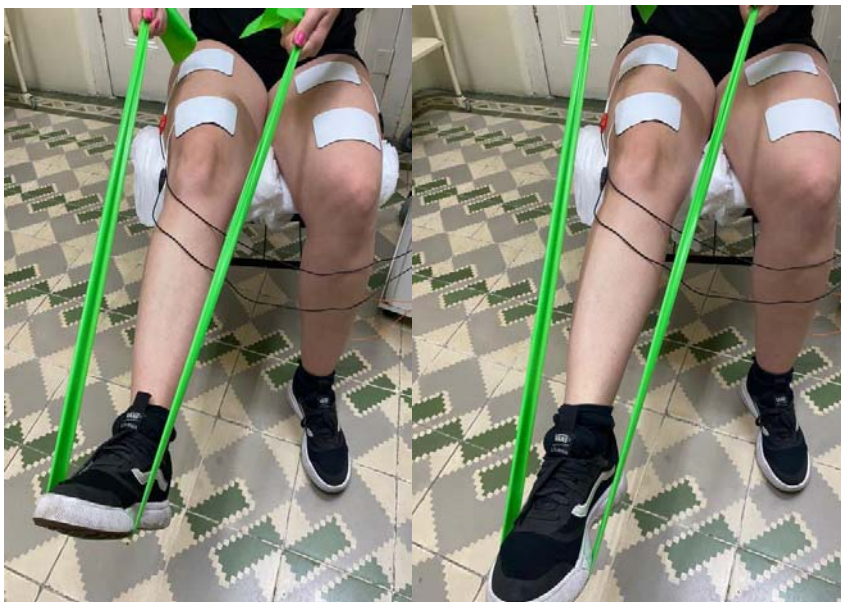


Figura 6 - Fortalecimento do musculo panturrilha em faixa elástica

No programa de treinamento de força no grupo controle, serão realizados os mesmos exercícios já mencionados, porém sem utilização da eletroestimulação e a execução da contração muscular permanecerá o mesmo tempo utilizado na eletroestimulação, ou seja, tempo on, em segundos.

#### **4.13 Princípios éticos**

O presente estudo será encaminhado ao serviço de saúde e, após anuência, será cadastrado na Plataforma Brasil para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Esta pesquisa será conduzida conforme determina os aspectos éticos da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 466 é uma revisão da resolução 196/96 regulamentada na pesquisa envolvendo seres humanos, fundamentando-se no respeito à dignidade humana, exigindo que toda pesquisa seja executada após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos, grupos envolvidos. Os dados coletados serão armazenados no computador da pesquisadora principal e orientador, gravados por cinco anos, sob responsabilidade da pesquisadora.

Para minimizar a exposição a riscos físicos, a prática com o grupo experimental apenas será realizada com fisioterapeuta e, após avaliação e autorização por escrito do médico assistencial responsável pelo turno.

Em relação a riscos psicológicos, acredita-se que poderá ocorrer, no entanto, a pesquisadora irá minimizar os riscos, colocando-se à disposição para acolhimento e escuta ativa. Entretanto, se ocasionar algum desconforto ou constrangimento, o participante poderá exercer seu direito de não responder às questões e a prática da atividade. Ao que se refere aos benefícios da pesquisa, é importante considerar o acréscimo de conhecimento sobre a população alvo, visto que o serviço não possui a participação da fisioterapia na composição da equipe assistencial.

#### **4.14 Análise de dados**

Os dados serão analisados a partir dos resultados obtidos no programa *Redcap* e exportados para uma planilha eletrônica do Microsoft Excel para posterior análise em Stata 14.0. Os dados serão apresentados em distribuição de frequências relativas e absolutas, além de média e desvio padrão. Para a verificação da distribuição normal da amostra será utilizado o teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias verificada através do teste de Bartlett.

Considerando as possíveis perdas amostrais, neste estudo serão utilizadas as análises por intenção de tratar e por protocolo. As análises serão realizadas com a utilização da Análise de Variância Anova Two-way com medidas repetidas para se verificar os efeitos da intervenção nos momentos pré- e pós-intervenção. Nos casos em que houver diferença entre os grupos, será realizado o post-hoc de Bonferroni. O nível de significância de 5% bicaudal será utilizado em toda a análise.

#### **4.15 Riscos e Benefícios**

**Riscos:** uma pequena parcela de indivíduos pode apresentar queda de pressão arterial e câimbras musculares, além de possíveis dores musculares após o exercício. No caso dessas possíveis reações com queda de pressão, será comunicada a equipe médica do Serviço de Hemodiálise para a devida assistência. No caso de câimbras, comuns no serviço, será interrompido o exercício medidas apropriadas como alongamento e massagem local poderão ser executadas. E que há estrutura e profissionais habilitados para que se houver esses episódios providências imediatas da equipe multidisciplinar serão tomadas.

Instabilidade emocional, ou desconforto que possa surgir ao responder o questionário, a pesquisadora responsável estará sempre disponível para fazer o acolhimento e caso necessário buscar um suporte psicológico, presente no próprio serviço.

Desconforto pela estimulação conforme a sensibilidade do indivíduo, será resolvido com o cuidado de alterar a sensibilidade de acordo com a tolerância do paciente.

A pesquisadora estará sempre atenta durante a execução das tarefas, com o fim de minimizar os riscos.

**Benefícios:** O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados do estudo podem proporcionar o desenvolvimento de uma nova metodologia de treinamento para indivíduos com doença renal crônica em hemodiálise, além de proporcionar melhoras na qualidade de vida, e na capacidade funcional e assim na realização de atividades de vida diária, além de aliviar a rotina monótona durante as sessões de HD dessa população. Benefícios que já têm sido descritos por outros trabalhos de pesquisa.

## 5 Cronograma

Atividades desenvolvidas	2022	2023		2024	2024
	2º semestre	1º semestre	2º semestre	1º semestre	2º semestre
Definição do problema de pesquisa	X				
Revisão de literatura	X	X	X	X	X
Definição da metodologia e instrumentos de coleta de dados	X				
Elaboração do projeto de pesquisa		X			
Qualificação do projeto			X		
Envio do projeto ao comitê de ética			X		
Coleta de dados			X		
Análise dos dados				X	X
Defesa da Dissertação					X

## 6 Recursos materiais

Material*	Quantidade	Unitário	Custo(R\$)
Lápis	2	1.00	2.00
Caneta	2	2.00	4.00
Almofada carimbo	2	10.00	20.00
Borracha	2	1.50	3.00
Prancheta	2	4.00	24.00
Impressão	160	0.50	80.00
Revisão de Português	2	300.00	600.00
Encadernação	6	30.00	180.00
Capa Brochura	5	100.00	500.00
Notebook	1	4.500,00	4.500,00
Pen-drive	1	50.00	50.00
Combustível	200	6.50	1.300,00
Oxímetro	1	120.00	120.00
Kit esfigmomanômetro	1	200.00	200.00
Aparelho de eletroestimulação	4	600.00	2.400,00
Cones de sinalização	10	10.00	100.00
Formatação de referências	2	100.00	200.00
Apontador	2	2.00	4.00
Eletrodos	18	35.00	630.00
Caneleiras	10	40.00	400.00
kit Theraband	4	60.00	240.00
Bola	5	30.00	150.00
<b>Total*</b>			<b>11.707,00</b>

\* Custeado pela autora do projeto

## Referências

ACHECHE, A. et al. The Effect of Adding Neuromuscular Electrical Stimulation with Endurance and Resistance Training on Exercise Capacity and Balance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. **Canadian Respiratory Journal** Volume 2020, Article ID 9826084, 9 pages <https://doi.org/10.1155/2020/9826084>

AGNE, J. E. **Eletrotermoterapia: teoria e pratica**. Santa Maria: Pallotti, 2004. 366 p.

BARBOSA, J.L.C.S.C et al. Qualidade de vida de renais crônicos submetidos à hemodiálise. **Revenferm UFPE on line**. 2021;15: e246184. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963.2021.246184>

BICKEL, C. S; GREGÓRIO, C.M.; DEAN, J.C. Motor unit recruitment during neuromuscular electrical stimulation: a critical appraisal. ***European Journal of Applied Physiology***. volume 111, pages2399–2407 (2011), DOI <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2128-4>

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com Doença Renal Crônica – DRC no sistema único de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CARVALHO A.R. et al. Os efeitos do exercício físico em pacientes submetidos à hemodiálise: uma revisão sistemática. **RevPesquiFisioter**. 2020;10(2):309-316. DOI: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v10i2.2638>

CAETANO, F.P.C. et al. Estágios da doença renal crônica e suas associações com o nível de atividade física, qualidade de vida e perfil nutricional. **Rev. Brás. Ativ. Fís. Saúde** [Internet]. 2022 24 de maio [citado 2023 ago.8];27:19.Disponívelem:<https://rbafs.emnuvens.com.br/RBAFS/article/view/14745> ,DOI:<https://doi.org/10.12820/rbafs.27e0253>

CHEN, R. et al. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for the rehabilitation of moderate-to-severe COPD: a meta-analysis. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**. 2016 Nov 28;11:2965-2975. [doi:10.2147/COPD.S120555](https://doi.org/10.2147/COPD.S120555). eCollection 2016.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Magda Lopes. 3 ed. Porto Alegre: ARTMED, 296 páginas, 2010.

DUARTE, P.S. et al. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF TM). **Rev. Assoc. Med. Bras.** 49 (4), 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302003000400027>

ESTEVE, V. et al. The effect of neuromuscular electrical stimulation on muscle strength, functional capacity and body composition in haemodialysis patients. **Nefrologia (English Edition)**, Volume 37, Issue 1, January–February 2017, Pages 68-77, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.01.011>

FAHUR, B. et al. Avaliação da qualidade de vida com instrumento KDQOL-SF em pacientes que realizam hemodiálise. **Colloquium Vitae**. 2011.2(2), 17–21. DOI: [10.5747/cv2010.v02.n2.v032](https://doi.org/10.5747/cv2010.v02.n2.v032). <https://revistas.unoeste.br/index.php/cv/issue/view/50>

FERRARI F, SACRAMENTO MS, DIOGO DP, SANTOS ACN, MOTTA MT, PETTO J. Exercício físico em indivíduos em hemodiálise: benefícios e melhores indicações - revisão sistemática. **RevPesqFisio**. 2018;8(3):404-419. DOI: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v8i3.1933>

HILL, K. et al. Neuromuscular electrostimulation for adults with chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database of Systematic Reviews Review – Intervention**. May 2018, DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010821.pub2>

IMAN, Y. HARASEMIW, O. TANGRI, N. Assessing physical function in chronic kidney disease. **Curr Opin Nephrol Hypertens**. 2020 May;29(3):346-350. DOI: [10.1097/MNH.0000000000000594](https://doi.org/10.1097/MNH.0000000000000594)

KARUKA, A.H. Analysis of agreement of assessment tools of body balance in the elderly. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 15, n. 6, p. 460-6, Nov./Dec. 2011, DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552011000600006>

KUCIO, C. et al. Evaluation of the Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation of The Lower Limbs Combined with Pulmonary Rehabilitation on Exercise Tolerance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Journal of Human Kinetics**, Volume 54, Page range: 75 – 82, December 2016, DOI: <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0054>

LEMONS, P.L; BARSAGLINI, R; PAZ, K.M.R. Impactos materiais e imateriais na experiência de adoecimento renal crônico; **Physis Revista de Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, 26 [3]: 879-899, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312016000300009>

MANFREDINI, F. et al. Exercise in Patients on Dialysis: A Multicenter, Randomized Clinical Trial. **J Am Soc Nephrol** 28: ccc–ccc, 2016. DOI: [10.1681/ASN.2016030378](https://doi.org/10.1681/ASN.2016030378)

MAYNARD, L.G. **Efeitos do treinamento físico combinado com realidade virtual na funcionalidade e qualidade de vida de pacientes em hemodiálise**. 2018. 130 f.



Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2018.

MARTINS, M.R.I; CESARINO, C.B. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. **Rev Latino-am Enfermagem**. 2005 setembro-outubro; 13(5):670-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692005000500010>

MARINI, A.C.B. et al. Short-term intradialytic NMES targeting muscles of the legs improves the phase angle: A pilot randomized clinical trial. **Clin Nutr ESPEN**. DOI: [10.1016/j.clnesp.2021.03.026](https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.03.026). Epub 2021 Apr 17

MELO, T.M. et al. The Five Times Sit-to-Stand Test: safety and reliability with older intensive care unit patients at discharge. **Rev. bras. ter. intensiva**, volume 31, p27-33, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190006>

MORAES, I. G. et al. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation with combined low and high frequencies on body composition, peripheral muscle function and exercise tolerance in patients with chronic kidney disease undergoing haemodialysis: a protocol for a randomised, double-blind clinical trial. **BMJ Journals**, volume 12, Issue 11, 2022, DOI:<http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062062>

MORALES-BLANHIR, J.E et al. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. Artigos de Revisão • **J. bras. pneumol**. 37 (1). 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000100016>

MORALES, F.C; OLIVEIRA, L.H.S; PEREIRA, P. Efeitos do exercício físico e sua influência da doença renal crônica sobre a força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida em pacientes submetidos à hemodiálise. **Revista Científica da FEPI**. 2017: 64 – 87. Disponível em: <http://revista.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/519> Acesso em: 7 de jun de 2022.

MORI, Katsuhito. Maintenance of Skeletal Muscle to Counteract Sarcopenia in Patients with Advanced Chronic Kidney Disease and Especially Those Undergoing Hemodialysis. *Nutrients* 2021, 13(5), 1538; <https://doi.org/10.3390/nu13051538>

PAILLARD, Thierry. Combined application of neuromuscular electrical stimulation and voluntary muscular contractions. **Sports medicine**, v. 38, p. 161-177, 2008.

REBOREDO, M. D. M., HENRIQUE, D. M. N., BASTOS, M. G., & PAULA, R. B. D. (2007). Exercício físico em pacientes dialisados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 13, 427-430. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000600014>

ROXO R. S. et al. Impact of neuromuscular electrical stimulation on functional capacity of patients with chronic kidney disease on hemodialysis. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, volume 38, page: 344-350, Jul-Sep 2016, DOI:[10.5935/0101-2800.20160052](https://doi.org/10.5935/0101-2800.20160052)

SANCHIS-GOMAR, F. et al. Neuromuscular Electrical Stimulation: A New Therapeutic Option for Chronic Diseases Based on Contraction-Induced Myokine Secretion. **Frontiers.Physiology**, volume 10, november 2019, DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01463>

SCHARDONG, J. et al. Neuromuscular electrical stimulation in chronic kidney failure: a systematic review and meta-analysis, **archives of physical medicine and rehabilitation** (2020), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.11.008>

SHU, X. et al. Diagnosis, prevalence, and mortality of sarcopenia in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. **Journal Cachexia Sarcopenia Muscle**, volume 13, page: 145-158, 2022, DOI: [10.1002/jcsm.12890](https://doi.org/10.1002/jcsm.12890)

SILVA, PAB, SILVA, LB, SANTOS, JFG, & SOARES, SM (2020). Políticas públicas brasileiras de prevenção da doença renal crônica: desafios e perspectivas. **Revista De Saúde Pública**, 54, 86. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001708>

SILVIA, P.; CARVALHO, K.; CASTRO, L. Programa de Atualização em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto (PROFISIO)/Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; organizadora-geral,– Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2017. pag 35-40.

SILLEN, M. J. H. et al. Metabolic and structural changes in lower-limb skeletal muscle following neuromuscular electrical stimulation: a systematic review. *journal.pone*. 2013. DOI: [10.1371/journal.pone.0069391](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069391)

SOARES, M.R, PEREIRA C.A.A. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **J Bras Pneumol**. 2011;37(5):576-583. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132011000500003>

Sociedade Brasileira de Nefrologia. **Saúde dos rins para todos: educando sobre a doença renal**. S/D. Disponível em: <https://www.sbn.org.br/dia-mundial-do-rim/dia-mundial-do-rim-2022/>. Acesso em 08 de jun. 2022.

TIGGEMANN, C. L. et al. **A Percepção de Esforço no Treinamento de Força**. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Volume 16, No 4, Jul/Ago, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922010000400014>

VALENZUELA, P. L. et al. Intradialytic Exercise: One Size Doesn't Fit All. *Frontiers in Physiology*, volume 9, July 2018, DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00844>

VIEIRA, P. J. C. et al. Neuromuscular electrical stimulation improves clinical and physiological function in COPD patients. **Respiratory Medicine**, volume 108, Issue 4, April 2014, Pages 609-620. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2013.12.013>

WIBERT W, PADUIN A, Navarro F. Contribuição do exercício intradialítico na eficácia da hemodiálise: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.5, n.27, p.242-251. Maio/Junho. 2011.

Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-ContribuicaoDoExercicioIntradialiticoNaEficaciaDaH-4923401.pdf> Acesso em 07 de jun. 2022.

YU, M. et al. Comparison of intradialytic neuromuscular electrical stimulation and oral nutritional supplements in hemodialysis patients: study protocol for a multicenter, parallel-group, randomized controlled trial in Korea. **Clinical Research Information Service (CRIS)**, Korea, KCT0005573. Retrospectively registered on 03 November 2020

## ANEXO 1

**KIDNEY DISEASE QUALITY OF LIFE SHORT FORM (KDQOL-SF)****Sua Saúde**

Esta pesquisa inclui uma ampla variedade de questões sobre sua saúde e sua vida. Nós estamos interessados em saber como você se sente sobre cada uma destas questões.

1. Em geral, você diria que sua saúde é: [Marque um ☐ na caixa que descreve da melhor forma a sua resposta.]

Excelente	Muito Boa	Boa	Regular	Ruim
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Comparada há um ano atrás, como você avaliaria sua saúde em geral agora?

Muito melhor agora do que há um ano atrás	Um pouco melhor agora do que há um ano atrás	Aproximadamente igual há um ano atrás	Um pouco pior agora do que há um ano atrás	Muito pior agora do que há um ano atrás
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**3.Os itens seguintes são sobre atividades que você pode realizar durante um dia normal. Seu estado de saúde atual o dificulta a realizar estas atividades? Se sim, quanto? [Marque um ☐ em em cada linha.]**

	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta nada
a <u>Atividades que requerem muito esforço</u> , como corrida, levantar objetos pesados, participar de esportes que requerem muito esforço	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
b <u>Atividades moderadas</u> , tais como mover uma mesa, varrer o chão, jogar boliche, ou caminhar mais de uma hora		<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2 ..... <input type="checkbox"/> 3
c Levantar ou carregar compras de supermercado.....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
d Subir <u>vários</u> lances de escada	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
e Subir <u>um</u> lance de escada	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
f Inclinar-se, ajoelhar-se, ou curvar-se	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
g Caminhar <u>mais do que um quilômetro</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
h Caminhar <u>vários quarteirões</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
i Caminhar <u>um quarteirão</u>	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3
j Tomar banho ou vestir-se .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2.....	<input type="checkbox"/> 3

**4. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas seguintes com seu trabalho ou outras atividades habituais, devido a sua saúde física?**

	Sim	Não
a) Você reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2
b) <u>Fez menos</u> coisas do que gostaria	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c) Sentiu dificuldade no tipo de trabalho que realiza ou outras atividades	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2
d) Teve <u>dificuldade</u> para trabalhar ou para realizar outras atividades (p.ex, precisou fazer mais esforço)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

**5. Durante as 4 últimas semanas, você tem tido algum dos problemas abaixo com seu trabalho ou outras atividades de vida diária devido a alguns problemas emocionais (tais como sentir-se deprimido ou ansioso)?**

	Sim	Não
a) Reduziu a <u>quantidade de tempo</u> que passa trabalhando ou em outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2
b) <u>Fez menos</u> coisas do que gostaria	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
c) Trabalhou ou realizou outras atividades com menos <u>atenção do que de costume</u> .	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2

**6. Durante as 4 últimas semanas, até que ponto os problemas com sua saúde física ou emocional interferiram com atividades sociais normais com família, amigos, vizinhos, ou grupos?**

Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**7. Quanta dor no corpo você sentiu durante as 4 últimas semanas?**

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Intensa	Muito Intensa
---------	------------	------	----------	---------	---------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

8.Durante as 4 últimas semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho habitual (incluindo o trabalho fora de casa e o trabalho em casa)?

Nada	Um pouco	Moderada- Mente	Bastante	Extrema- mente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

9. Estas questões são sobre como você se sente e como as coisas tem acontecido com você durante as 4 últimas semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da forma como você tem se sentido.

**Durante as 4 últimas semanas, quanto tempo...**

Todo o tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
--------------	------------------------	------------------------	-----------------------	----------------------------	----------------

a) Você se sentiu cheio de vida?

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6

b) Você se sentiu uma pessoa muito nervosa?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

c) Você se sentiu tão "para baixo" que nada conseguia animá-lo?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

d) Você se sentiu calmo e tranquilo?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

e) Você teve muita energia?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

g) Você se sentiu esgotado (muito cansado)?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

h) Você se sentiu uma pessoa feliz?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

i) Você se sentiu cansado?

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------

<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5 .....	<input type="checkbox"/> 6
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------



**10. Durante as 4 últimas semanas, por quanto tempo os problemas de sua saúde física ou emocional interferiram com suas atividades sociais (como visitar seus amigos, parentes, etc.)?**

Todo tempo	o A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhum momento
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**11. Por favor, escolha a resposta que melhor descreve até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você.**

	Sem dúvida verdadeiro	Geralment e verdade	Não sei	Geralment e Falso	Sem dúvida, falso
a Parece que eu fico doente com mais facilidade do que outras pessoas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b Eu me sinto tão saudável quanto qualquer pessoa que conheço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c Acredito que minha saúde vai piorar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d Minha saúde está excelente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**Sua Doença Renal**

**12. Até que ponto cada uma das seguintes declarações é verdadeira ou falsa para você?**

	Sem dúvida Verdadeiro	Geral- mente Verdade	Não sei	Geral- mente Falso	Sem dúvida Falso
a Minha doença renal interfere demais com a minha vida	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2 ..... <input type="checkbox"/> 3 ..... <input type="checkbox"/> 4 ..... <input type="checkbox"/> 5				
b Muito do meu tempo é gasto com minha doença renal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2 ..... <input type="checkbox"/> 3 ..... <input type="checkbox"/> 4 ..... <input type="checkbox"/> 5				
c Eu me sinto decepcionado ao lidar com minha doença renal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 ..... <input type="checkbox"/> 2 ..... <input type="checkbox"/> 3 ..... <input type="checkbox"/> 4 ..... <input type="checkbox"/> 5				
d Eu me sinto um peso para minha família	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 ..... <input type="checkbox"/> 3 ..... <input type="checkbox"/> 4 ..... <input type="checkbox"/> 5				

**13. Estas questões são sobre como você se sente e como tem sido sua vida nas 4 últimas semanas. Para cada questão, por favor assinale a resposta que mais se aproxima de como você tem se sentido.**

**Quanto tempo durante as 4 últimas semanas...**

	Nenhum Momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
a) Você se isolou (se afastou) das pessoas ao seu redor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
b) Você demorou para reagir às coisas que foram ditas ou aconteceram?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
c) Você se irritou com as pessoas próximas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
d) Você teve dificuldade para concentrar-se ou pensar?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
e) Você se relacionou bem com as outras pessoas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
f) Você se sentiu confuso?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

**14. Durante as 4 últimas semanas, quanto você se incomodou com cada um dos seguintes problemas?**

Não me incomodei de forma alguma	Fiquei um pouco incomodado	Incomodei-me de forma moderada	Muito incomodado	Extremamente incomodado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

res

culares?

☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Dor no peito?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

libras?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Coceira na pele?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

le seca?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

Falta de ar?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Fraqueza ou tontura?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Falta de apetite?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Esgotamento (muito

cansaço)?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. Dormência nas mãos

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

ou pés

**(formigamento)?**

. Vontade de vomitar ou

indisposição estomacal? ☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

. (Somente paciente em hemodiálise)

lemas com sua via de acesso (fístula ou cateter)?

☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

ente paciente em diálise peritoneal)

lemas com seu catéter?

☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

**Efeitos da Doença Renal em Sua Vida Diária**

**15. Algumas pessoas ficam incomodadas com os efeitos da doença renal em suas vidas diárias, enquanto outras não. Até que ponto a doença renal lhe incomoda em cada uma das seguintes áreas?**

Não incomoda nada	Incomoda um pouco	Incomoda de moderada	Incomoda forma muito	Incomoda Extrema- mente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

aDiminuição de líquido? ☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

bDiminuição alimentar? ☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

cSua capacidade de  
trabalhar em casa? ☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

dSua capacidade de  
viajar? ☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

eDepender dos médicos  
e outros  
profissionais da  
saúde? ☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

fEstresse ou  
preocupações  
causadas pela  
doença renal? ☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

gSua vida sexual? ☐ 1 ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5

hSua aparência  
pessoal? ☐ 1 ..... ☐ 2 ..... ☐ 3 ..... ☐ 4 ..... ☐ 5



**18. Com que frequência, durante as 4 últimas semanas você...**

	Nenhum momento	Uma pequena parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma boa parte do tempo	A maior parte do tempo	Todo o tempo
aAcordou durante a noite e teve dificuldade para voltar a dormir?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
bDormiu pelo tempo necessário?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
cTeve dificuldade para ficar acordado durante o dia?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

**19. Em relação à sua família e amigos, até que ponto você está satisfeito com...**

	Muito insatisfeito	Um pouco insatisfeito	Um pouco satisfeito	Muito satisfeito
aA quantidade de tempo que você passa com sua família e amigos?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
bO apoio que você recebe de sua família e amigos?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

**20. Durante as 4 últimas semanas, você recebeu dinheiro para trabalhar?**

Sim	Não
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

**21. Sua saúde o impossibilitou de ter um trabalho pago?**

Sim	Não
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2

**22. No geral, como você avaliaria sua saúde?**

A pior possível (tão ruim ou pior do que estar morto)				Meio termo melhor			entre	pior	e	A possível	melhor
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>						<input type="checkbox"/>	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Satisfação Com O Tratamento**

**23. Pense a respeito dos cuidados que você recebe na diálise. Em termos de satisfação, como você classificaria a amizade e o interesse deles demonstrado em você como pessoa?**

Muito ruim	Ruim	Regular	Bom	Muito bom	Excelente	O melhor
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7



24. Quanto cada uma das afirmações a seguir é verdadeira ou falsa?

	Sem dúvida verda- Deiro	Geralment e verdade	Não sei	Geralment e falso	Sem dúvida falso
a O pessoal da diálise me encorajou a ser o mais independente possível	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5
bO pessoal da diálise ajudou-me a lidar com minha doença renal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> 1 .....	<input type="checkbox"/> 2 .....	<input type="checkbox"/> 3 .....	<input type="checkbox"/> 4 .....	<input type="checkbox"/> 5

Obrigado por você completar estas questões!

## ANEXO 2

## ESCALA SUBJETIVA DO ESFORÇO

<b>1</b> <b>Muito Leve</b>
<b>2</b> <b>Leve</b>
<b>3</b> <b>Moderadamente Leve</b>
<b>4</b> <b>Pouco Pesado</b>
<b>5; 6</b> <b>Pesado</b>
<b>7; 8; 9</b> <b>Muito Pesado</b>
<b>10</b> <b>Muito, muito Pesado</b>

## **APÊNCIDE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

---

**Pesquisador responsável:** Alessandra Lima Luiz

**Instituição:** Escola Superior de Educação Física

**Endereço:** Rua Luis de Camões, 625

**E-mail:** alessandralluiz@hotmail.com

**Telefone:** (53) 991618611

---

Concordo em participar do estudo “Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos intradialíticos: Ensaio Clínico Randomizado”. Estou ciente de que estou sendo convidado(a) a participar voluntariamente do mesmo.

**PROCEDIMENTOS:** Fui informado(a) de que o objetivo do estudo é avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício de fortalecimento no desempenho motor e qualidade de vida em indivíduos intradialíticos, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usados para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá responder ao questionário contendo blocos de perguntas sobre aspectos demográficas, socioeconômicos, qualidade de vida e testes de avaliação funcional; realizar sessões semanais de estimulação elétrica através de um aparelho e/ou exercícios de fortalecimento em membros inferiores durante a hemodiálise por oito semanas, nas primeiras duas horas de hemodiálise. O participante poderá ficar alocado (situado, colocado) no grupo de eletroestimulação neuromuscular na região da coxa e exercícios de fortalecimento concomitante ou no grupo de exercício de fortalecimento de membros inferiores.

A eletroestimulação neuromuscular ocorre através de um aparelho, que envolve na aplicação de uma corrente elétrica através de eletrodos colocados na pele sobre os músculos, realizando contração e relaxamento do músculo estimulado.

Poderá ser necessário a retirada do excesso de pelos (depilação na área onde serão colocados os eletrodos), para melhora condução da corrente elétrica.

**RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES:** Fui informado(a) de que os riscos são normais para sujeitos expostos à prática de exercício físico, como queda de pressão arterial e câimbras musculares, além de possíveis dores musculares após o exercício. No caso

dessas possíveis reações com queda de pressão, serei prontamente posicionado(a) na posição supina em cadeira reclinável e será comunicada a equipe médica do Serviço de Hemodiálise para a devida assistência. No caso de câibras, comuns no serviço, será interrompido o exercício medidas apropriadas como alongamento e massagem local poderão ser executadas. E que há estrutura e profissionais habilitados para que se houver esses episódios providências imediatas da equipe multidisciplinar serão tomadas.

Em caso de Instabilidade emocional, ou desconforto que possa surgir ao responder o questionário de qualidade de vida, se necessário poderá ter acompanhamento psicológico presente no próprio serviço.

Desconforto pela estimulação conforme a sensibilidade do indivíduo, será resolvido com o cuidado de alterar a sensibilidade de acordo com a tolerância do paciente.

**BENEFÍCIOS:** O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados do estudo podem proporcionar o desenvolvimento de uma nova metodologia de treinamento para indivíduos com doença renal crônica em hemodiálise, além de proporcionar melhoras na qualidade de vida, e na capacidade funcional e assim na realização de atividades de vida diária, além de aliviar a rotina monótona durante as sessões de HD dessa população. Benefícios que já têm sido descrito por outros trabalhos de pesquisa.

**PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

**DESPESAS:** Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos e nem receberei compensações financeiras.

**CONFIDENCIALIDADE:** Estou ciente que a minha identidade e meus dados coletados permanecerão confidenciais durante todas as etapas do estudo. Os dados não serão disponibilizados e ou compartilhados de forma nenhuma com outros pesquisadores ou pessoas que não a equipe do projeto. Não haverá armazenamento de dados pessoais na nuvem.

**CONSENTIMENTO:** Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. A investigadora do estudo respondeu e responderá, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ participante/representante legal: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR:** Explicamos a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Colocamo-nos à disposição para perguntas e as respondemos em sua totalidade. O participante compreendeu nossas explicações e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Temos como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a pesquisa, pode entrar em contato com a pesquisadora responsável Alessandra Lima Luiz, telefone e whatsapp (53) 991618611, sendo permitida ligação à cobrar para o número (53)999259898, e-mail:alessandralluiz@hotmail.com

---

FT. Alessandra Lima Luiz

Pesquisadora responsável

## **2. Relatório de trabalho de Campo**

## **1 Introdução**

O presente relatório do trabalho de campo foi realizado como parte da dissertação de mestrado na linha de pesquisa de Exercício Físico para Promoção da Saúde do Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal de Pelotas e abordará as etapas realizadas para que a coleta de dados do estudo intitulado “Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado” pudesse ocorrer.

A qualificação do projeto ocorreu no dia 26 de setembro de 2023, banca composta pelos professores Gabriel Gustavo Bergmann e Luiz Alberto Forgiarini Jr, e as devidas alterações foram realizadas após sugestão da banca. Após os ajustes, o referido projeto foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Santa Casa de Pelotas e aprovado sob o parecer 6.282.125

## **2 Seleção da amostra**

O trabalho de campo iniciou no mês de outubro de 2023 com visita ao Serviço de Nefrologia do Hospital Santa Casa de Pelotas, onde foi feito o reconhecimento do serviço e suas particularidades e coletado a informação do número de pacientes que estavam em atendimento no período, sendo constatado um total de 118 pacientes.

Após conversa e avaliações da equipe multiprofissional foram excluídos 51 pacientes, devido déficit cognitivo, visual, dificuldade em deambular. Assim resultando 67 pacientes, desses todos foram convidados para participar da pesquisa, onde 10 pacientes recusaram. Totalizando 57 pacientes, que após assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram avaliados. Esses 57 participantes foram randomizados em dois grupos, 29 pacientes para o grupo eletroestimulação associado ao exercício (GEE) e 28 pacientes para o grupo exercício (GE). Durante intervenção ocorreram algumas perdas, GEE 09 pacientes (cinco desistiram de participar, dois hospitalizados por piora clínica, um devido troca do catéter para

femoral, uma gravidez) totalizando 20 pacientes e no GE ocorreu 06 perdas (dois por desistências, um por internação hospitalar devido piora clínica e dois devido piora clínica sem condições de realizar o protocolo), totalizando 22 pacientes.

### **3 Coleta de dados**

A coleta de dados começou a ser realizada em outubro de 2023, na segunda e terceira sessão de hemodiálise da semana, assim acontecendo na quarta-feira ou sexta-feira e na quinta-feira ou sábado.

#### **3.1 Avaliação Capacidade funcional e força**

Os testes foram aplicados no 2º e 3º dia da diálise da semana, antes dos pacientes entrarem para a sessão de hemodiálise, sendo o teste de caminhada de 6 minutos (TC6min) e teste preensão palmar ou Teste de Força Manual (no 2º dia e no 3º dia os testes, TUG e senta/levanta (30CST) e 5R-STs. No TC6min, foi utilizado o corredor plano disponível no local com o comprimento de 21 metros.

#### **3.2 Qualidade de vida**

O questionário Kidney Disease Quality of Life Short Form (KDQOL-SF), utilizado para medir a qualidade de vida dos pacientes, foi aplicado durante a sessão de hemodiálise.

### **4 Padronização da Técnica**

Antes do início da intervenção, visando padronizar os protocolos utilizados foi realizado treinamento com pesquisadores voluntários, os alunos de fisioterapia da UFPEL, da Faculdade Anhanguera e fisioterapeutas. Tempo médio de execução dos protocolos de 30 minutos, sendo realizados nas duas primeiras horas da diálise.

O projeto previa inicialmente com os ambos os protocolos três series de doze repetições, porém como se tratava de pacientes com doença crônicas e a grande maioria não realizavam nenhum tipo de atividade e também não tinham experiência



com a eletroterapia, resolvemos diminuir o número de repetições para duas séries de oito repetições sem carga na primeira semana para ocorrer familiarização com os protocolos e evitar fadiga.

Outra alteração necessária foi iniciar as intervenções de forma gradual, começando com alguns pacientes primeiro de ambos os grupos, devido o número reduzido de voluntários, e também pelo fato realizar as intervenções nas duas primeiras horas de diálise. Por este motivo a pesquisa se estendeu até final de janeiro de 2024, e conforme os pacientes atingiam 24 sessões, eram realizados os testes e o questionário dos pós-protocolos. Também realizamos algumas adequações no protocolo GEE, como o tempo off ficando em 5, assim a relação de tempo on/off ficou 1:1, em virtude do tempo, como já mencionado.

## **5 Intervenção**

A intervenção contava com os dois protocolos. O GEE recebeu o protocolo de eletroestimulação associado a exercícios de fortalecimento de membros inferiores e o GE realizou apenas os exercícios de fortalecimento de membros inferiores, os mesmos aplicados no GEE.

O desenvolvimento dos protocolos de ambos os grupos, aconteceram durante oito semanas, totalizando 24 sessões em três turnos por dia, de segunda a sábado, sendo realizadas três sessões semanais com cada grupo (segunda, quarta e sexta-feira; terça, quinta-feira e sábado) sempre nas duas primeiras horas da diálise.

O grupo exercício (GE), contava com o protocolo de treinamento de força de membros inferiores e o grupo eletroestimulação exercício (GEE) protocolo utilizava a eletroestimulação simultâneo com exercícios de fortalecimento de membros inferiores, os dois protocolos realizados inicialmente duas séries de oito de repetições, mantendo isometria de 5 segundos, sem acréscimo de carga (peso), apenas com faixa amarela (faixa mais leve) e bola durante as três primeiras sessões, a partir quarta sessão foi iniciado carga e troca de faixa (faixa azul resistência média e faixa preta resistência forte) conforme tolerância do paciente, utilizando a escala modificada de Borg, e aumentando o número de repetições, assim ficando, quarta sessão duas séries de dez repetições, na quinta sessão para três series de dez repetições e a partir da sexta sessão até décima primeira sessão três series de doze repetições e da décima

segunda até o termino foi mantido três series de quinze repetições, contemplando musculatura de quadríceps, isquiotibiais, adutor e abductor do quadril, e panturrilha.

Os exercícios executados no GE eram de extensão e flexão do joelho (realizado de forma unilateral) usando caneleira para extensão e faixa elástica para flexão, logo a seguir o exercício de abdução de quadril com elástico circundando ambos os joelhos, e adução de quadril com bola (região medial dos joelhos), posteriormente realizaremos o exercício de panturrilha (unilateral) com faixa elástica na região plantar do pé.

No GEE realizava os mesmos exercícios e número de repetições do GE, com o diferencial de estar associado com a eletroestimulação utilizando o aparelho marca IBRAMED, Neurodyn, corrente FES, estimulação bipolar, simétrica, T pulso 350 us, frequência 60 Hz, intensidade de acordo com a tolerância de paciente, tempo on e off 1:1 tempo on 5 e tempo off 5, o participante foi instruído a realizar o movimento durante o estímulo de contração dado pelo aparelho permanecendo na posição (isometria) até cessar a contração, ou seja, realizava o movimento durante a contração e voltava a posição inicial durante o relaxamento do estímulo. Todos os exercícios ocorreram durante o estímulo de contração, exceto o exercício de fortalecimento dos isquiotibiais que deveria ser realizado no momento de relaxamento do quadríceps.

O tempo médio de duração de ambos os protocolos era de 30 minutos

Utilizando para avaliar a carga/resistência, a escala modificada de Borg, de esforço percebido e a classificação 5-6 (pesado) sendo definido como a força alvo. A força era reavaliada a cada semana, aumentando a carga conforme a necessidade, ou seja, a resposta do paciente diante da escala.

Em ambos os protocolos ocorreram situações que a sessão era suspensa ou interrompida por algumas situações, como problema no cateter, dor na fistula, hipotensão, cansaço ou mal estar devido excesso de liquido, náusea e roupa inadequada. No GEE, percebeu-se uma dificuldade, pois em determinados dias alguns pacientes não estavam tão disponíveis, pelo fato de não se apresentarem com a vestimenta apropriada para realização do protocolo, pois os pacientes eram orientados a irem de bermuda para aplicação dos eletrodos no quadríceps para estimulação elétrica, e vezes acontecia de esquecerem a roupa correta, assim se tornando uma dificuldade para a execução do protocolo do GEE.

Também ocorreu em alguns casos de realizar o protocolo em posição modificada, posição com a cadeira reclinada, devido hipotensão ou por problemas no cateter.

No decorrer da pesquisa ocorreram perdas, no GEE nove pacientes, sendo cinco desistências, duas por inadequação ao protocolo, uma por troca do cateter subclávia para cateter femoral, uma gravidez, e no GE ocorreram seis perdas, duas por desistência, duas por hospitalização e duas por piora clínica, sendo evoluindo para cegueira (Figura 7).

A intervenção transcorreu de final de outubro de 2023 até final de janeiro de 2024

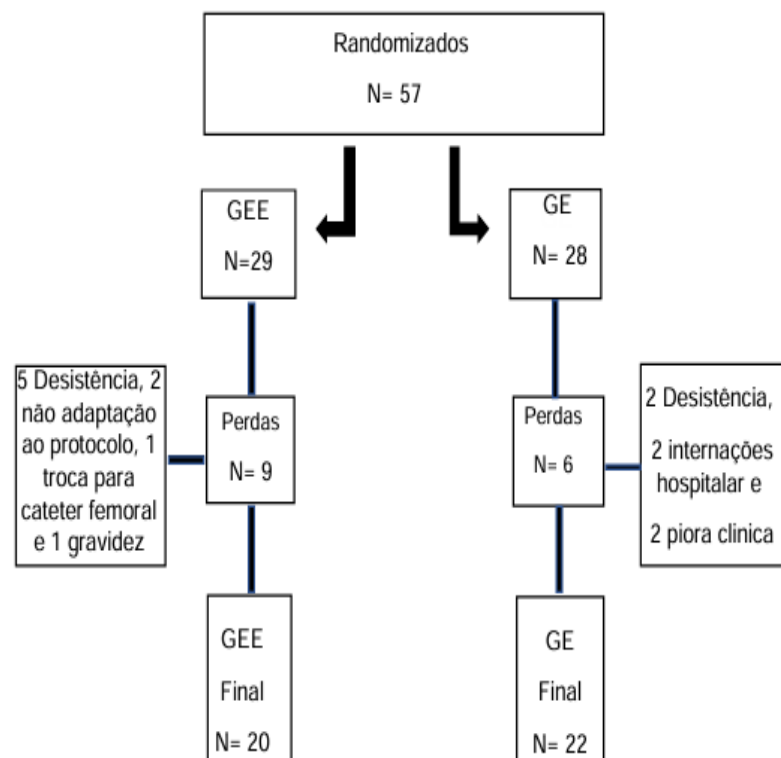


Figura 7 - Diagrama CONSORT do fluxo dos participantes em cada estágio do estudo

### **3. Artigo nas normas do periódico “Disability and Rehabilitation”**

**Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado**

Alessandra Lima Luiz<sup>a</sup>, Rafael Bueno Orcy<sup>a</sup>

*<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil.*

\*Autor correspondente. E-mail: [alessandralluiz@hotmail.com](mailto:alessandralluiz@hotmail.com)

**Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico: Ensaio Clínico Randomizado**

**Resumo**

**Objetivo:** Avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício resistido na performance motora e qualidade de vida em indivíduos com tratamento hemodialítico por doença renal crônica (DRC). **Método:** Ensaio clínico randomizado em um hospital no Sul do Brasil, com cinquenta e sete pacientes de ambos os sexos aleatoriamente designados para um grupo eletroestimulação exercício (GEE n=29) e grupo exercício (GE n=28). A intervenção com duração de 08 semanas com três sessões semanais, totalizando 24 sessões. O GEE recebeu protocolo de eletroestimulação no músculo quadríceps associado com exercícios de fortalecimento de membros inferiores (MMII) e o GE recebeu os mesmos exercícios de fortalecimento utilizados no GEE. Os instrumentos de medida utilizados para verificar a capacidade funcional foram testes de força de membros inferiores, membros superiores, equilíbrio e cardiorrespiratório, e para qualidade de vida o questionário *Kidney Disease and Quality-of-Life Short-Form* (KDQoL), realizados antes e após o processo de intervenção. **Resultados:** Finalizaram o protocolo quarenta e dois pacientes, incluídos na análise. Demonstraram que após a aplicação dos protocolos ambos os grupos apresentaram relevância significativa na força e equilíbrio entre os momentos, mas não entre grupos. **Conclusão:** Constata-se que quando comparado os protocolos fica nítido que o resultado da eletroestimulação associado ao exercício é similar ao protocolo do exercício melhorando força de MMII e equilíbrio, mas a capacidade funcional e a qualidade de vida não foram constatados benefícios relevantes, e que para modificar a qualidade de vida sejam necessários protocolos mais abrangentes, pois há muitas incertezas ao seu desfecho.

**Palavras-chave:** hemodiálise; exercícios físicos; eletroestimulação neuromuscular; fortalecimento muscular.

## **Introdução**

O número de casos de Doença Renal Crônica (DRC) têm aumentado ano após ano no Brasil e no mundo, e se sabe que esse aumento está relacionado ao estilo de vida e aumento do envelhecimento populacional[1]. A DRC apresenta vários estágios sendo que normalmente no estágio mais avançado o indivíduo necessitará de terapia substitutiva, ou transplante ou diálise peritoneal ou hemodiálise, sendo esse último o tratamento mais comum com mais de 150 mil brasileiros em diálise no Brasil[2].

Este grupo de pacientes acaba tendo uma redução importante na função física e nos níveis de atividade em consequência de uma série de comorbidades que estão ligadas, como doenças cardiovasculares, problemas ósseo-minerais e catabolismo muscular[3]. Diante da instalação dessas condições o indivíduo acaba tendo prejuízo em sua qualidade de vida, como na performance motora, assim diminuição da atividade física, redução ou perda da capacidade laboral, passeios, rotina de vida diária, alterações emocionais, rotina monótona, dificuldade de locomoção, restrições alimentares, medicamentos, e assim muitas vezes perdendo sua autonomia[5].

Diante desse quadro, é importante trabalharmos na prevenção e/ou na diminuição da progressão dessas condições, sendo assim já é visto que o exercício traz benefícios bem descritos na literatura, principalmente em indivíduos com doenças crônicas. O exercício proporciona importante melhora na capacidade cardiorrespiratória, muscular e flexibilidade, trazendo enormes vantagens para os pacientes de DRC, promovendo aumento da capacidade funcional, massa corporal, controle da sarcopenia, diminuição de marcadores inflamatórios, além de efeitos positivos físicos e psicológicos[5].

Além do exercício, também dispomos de outra ferramenta para trabalhar reforço muscular, a Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) pode ser aplicada como o tratamento durante a fase intradialítica, de forma combinada com exercício ou isolada, visto que o seu uso proporciona benefícios na função muscular, capacidade de exercício, particularmente em indivíduos com importante sarcopenia. Sendo uma forma complementar ao treinamento de força, principalmente em doenças crônicas como: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Insuficiência Cárdica (IC) e Doença Renal Crônica[6,7,8].

A EENM quando realizada em DRC mostra eficiência para melhorar a capacidade funcional e a força muscular em pacientes em hemodiálise[9,8]. Induz um recrutamento



sincronizado de fibras musculares, pode imitar o efeito do exercício de alta intensidade em termos de recrutamento de fibras de contração rápida e também aumenta a capacidade oxidativa muscular e melhora a resistência funcional[10]. E ainda pode trazer outra consequência como, melhora da função pulmonar, causado pelo ganho de força muscular, e além disso, a soma desses efeitos, levando um aumento no desempenho físico [3].

Em uma metanálise, com total de 242 pacientes, utilizando EENM isolada ou associado ao exercício evidenciou aumento na força de MMII, concluindo que a EENM quando aplicada de forma crônica em pacientes com DRC durante a HD promove uma melhora na força muscular de quadríceps e na capacidade funcional com moderada certeza de evidência [11].

Provavelmente o benefício da combinação da EENM com treino de força seja maior que quando comparado com o protocolo isolado, pois a eletroterapia proporciona um aumento da capilarização e plasticidade das fibras, e ativação de unidades motoras grandes e pequenas[6]. A união das duas terapias pode induzir efeitos acumulativos, bem como o drive motor entre a EENM e as contrações motoras voluntárias[7].

Sendo uma alternativa que pode ser adjuvante ao protocolo de reabilitação, podendo potencializar os benefícios quando utilizada em membros inferiores de pacientes com patologias crônicas, possibilitando uma melhora na força e tolerância ao exercício como vem sendo mostrado em estudos, principalmente em pacientes com fraqueza muscular ou incapazes de realizar treinos mais vigorosos como é o caso de indivíduos com doença renal terminal[8].

Diante de poucos estudos que utilizassem a eletroestimulação de forma concomitantemente com os exercícios de fortalecimento, e não apenas de forma isolada, o presente estudo, traz a realização de dois protocolos, sendo uma eletroestimulação associado de forma simultâneo ao exercício, e o outro o exercício isolado na população de pacientes intradialíticos, com o intuito para verificarmos se ocorre potencialização da resposta motora quando utilizamos as técnicas associadas.

## **Materiais e Métodos**

### ***Desenho do estudo***

Estudo experimental, tipo ensaio clínico randomizado com cegamento na análise dos resultados. Artigo realizado conforme as diretrizes da lista de verificação *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT).

Os pacientes foram avaliados antes do início e após as intervenções. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos da pesquisa, incluindo os benefícios e possíveis riscos, e assinaram um termo de consentimento livre esclarecido. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Pelotas (CAAE: 73510423.5.0000.5337) conduzido de acordo com os princípios da Declaração de Helsinque (2013), e está registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – ReBEC como RBR-5kgxp8s

### *Participantes*

Cento e dezoito pacientes realizavam HD na Nefrologia do Hospital da Santa Casa de Pelotas/RS, instituição filantrópica fundada em 1847. Destes, cinquenta e sete pacientes foram recrutados para participação no estudo, sendo a maioria dos pacientes atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Esses foram randomizados aleatoriamente em Grupo Eletroestimulação Exercício (GEE) (protocolo de EENM concomitante com exercícios de treinamento de força em MMII) ou Grupo Exercício (GE) (protocolo de exercícios de treinamento de força em MMII). Foi usada uma lista de ordem aleatória de alocação, em que os números 1 e 2 foram utilizados para designar, respectivamente, os participantes aos grupos da pesquisa, alocando-os no GEE ou GE, através do software Excel (Microsoft™, Redmond, Washington, Estados Unidos), em blocos de acordo com os turnos da HD (manhã, tarde e noite). Ficando no GEE 29 pacientes e no GE 28, no decorrer do programa ocorrem algumas perdas, finalizando o estudo com GEE 20 pacientes e GE 22 pacientes (figura 1).

Os critérios de elegibilidade para participar do estudo foram indivíduos de ambos os sexos, com mais de 18 anos, que realizam hemodiálise através de fístula arteriovenosa há pelo menos 3 meses, avaliados quanto as condições físicas pelo nefrologista e aptos a participar. E os critérios de exclusão foram os que apresentaram condições cognitivas (dificuldade de compreensão das perguntas) que impediam a compreensão dos itens e, pacientes com marca-passo, déficit de sensibilidade, distrofias, rupturas musculares (no músculo a ser tratado), epilepsia, aqueles com impedimentos musculoesqueléticos para caminhar.

## ***Procedimentos e medidas de resultado***

### *Capacidade funcional cardiorrespiratória.*

A medida da capacidade funcional cardiorrespiratória foi através do Teste de Caminha de 6 minutos (TC6min). Para realizar o Teste de Capacidade funcional foram obedecidas as normas da *American Thoracic Society*[13] o mesmo foi realizado em um local pré-determinado, corredor plano no prédio da hemodiálise, medindo 21 metros, com marcação de 3 em 3 metros com cones de sinalização e piso não escorregadio. Antes e ao final de cada teste foram verificados e anotados a saturação parcial de oxigênio (SpO2) por oximetria de pulso, frequência cardíaca (FC), resultado da escala de Borg - para dispneia e presença de cansaço nas pernas[12,13]. Após o examinador calculava o percurso realiza pelo paciente. O TC6 foi realizado no segundo ou terceiro dia de diálise semanal. No TC6min além dos valores absolutos das distâncias percorridas em metros, avaliamos também a distância prevista para esses indivíduos, que leva em consideração idade, índice de massa corporal (IMC) e sexo, sendo calculada por: Distância prevista (DP) no TC6min =  $890,46 - (6,11 \times \text{idade}) + (0,0345 \times \text{idade}^2) + (48,87 \times \text{sexo (homens=1;mulheres=0)}) - (4,87 \times \text{IMC})$ . Além disso, apresentamos o percentual da distância prevista alcançada pelo paciente (% da DP) calculada pela fórmula:  $\%TC6min \text{ da DP} = (TC6min \times 100)/DP$ . O mesmo cálculo percentual foi feito para as demais medidas[14].

### *Equilíbrio dinâmico e mobilidade funcional*

A avaliação do equilíbrio e mobilidade funcional aconteceu através do teste *Time Up and Go* (TUG), que mede o tempo que um o paciente leva para levantar de uma cadeira de 46 cm de altura, caminhar uma distância de 3 metros, virar, caminhar de volta para a cadeira e sentar-se novamente. O teste inicia com paciente com as costas apoiadas na cadeira. A cronometragem era iniciada após o sinal de partida e parado quando voltava a posição inicial, sentado com as costas apoiadas na cadeira[15]. Foi utilizado o percentual do ponto de corte máximo para categorias de idade, conforme Bohannon *et al*, 2006. Os valores do máximo previsto para a idade, em segundos, foram: <60= 8s; 60-69=9s; 70-79=10,2s e 80-99=12,7s [16].

### *Força de Membros Inferiores*

A força de membros inferiores (MMII) foi avaliada pelos testes de Capacidade de sentar e levantar 30 segundos e pelo teste sentar-levantar 5 repetições:

Capacidade de sentar e levantar (30CST) avalia força muscular de membros inferiores, primeiramente o teste era explicado para o paciente, que seguiria da seguinte forma, utilizando uma cadeira sem braços com altura de acento de 43 cm, iniciado com paciente em sedestação no meio da cadeira, com os pés apoiados no chão e os braços cruzados contra o peito. Ao sinal, o cronômetro era disparado e o participante começava a ação de levantar e sentar. O escore foi determinado através da contagem da quantidade de vezes que o paciente levantava e sentava na cadeira por trinta segundos[17]. Os valores de referência desse teste foram baseados nos achados por McKay e cols., 2017, para população saudável, considerando faixa etária e sexo. As faixas etárias utilizadas foram de 20 a 59 anos e de 60 + anos, com escores de referência para o sexo masculino/feminino nessas faixas de 24/22 e 18/16 repetições, respectivamente[18].

O Teste Sentar-levantar 5 repetições (5R-STs), foi realizado com o ato de sentar e levantar, em cinco repetições o mais rapidamente possível. O teste foi realizado em uma cadeira sem braços, com altura do acento de 43 cm, o participante com os braços cruzados na frente do tórax, sentava-se e levantava da cadeira com as costas apoiadas no encosto da cadeira, saindo de posição para ficar totalmente em pé com o tronco ereto e quadris e joelhos em extensão. O avaliador solicitava ao participante que ficasse em pé e voltasse a sentar por cinco vezes "o mais rapidamente possível" sem auxílio dos braços. O desempenho no teste é baseado em sua duração, consequentemente quanto menor o tempo despendido pelo participante para realizar o teste, melhor sua condição funcional[19]. Para esse teste, além da análise dos escores absolutos encontrados, os valores de referência para população adulta saudável de Klukowska e cols., 2021. Sendo o tempo limite considerado para idade  $\leq 60$  anos de 9,31 e para  $> 60$  anos 13,36 segundos, independente do sexo. Esses limites superiores foram utilizados como valor de referência para calcular o percentual do previsto[20].

### *Força de Membros Superiores*

Para medir a força de membros superiores (MMSS) foi utilizado o Teste Hand grip ou Força de Preensão Manual (FPM), através de um dinamômetro hidráulico de mão, marca Saehan medical, paciente era orientado a ficar sentado em uma cadeira com o braço aduzido e cotovelo flexionado em 90º graus, sem apoiá-lo na cadeira e antebraço em posição neutra. As medidas verificadas em ambos membros superiores. Os pacientes instruídos a realizar o

máximo de força durante o teste após o comando verbal do avaliador. Realizadas três medidas, com intervalo de um minuto, sendo o maior resultado utilizado para o estudo[21].

Para essa variável utilizamos as análises apenas a mão dominante, além do valor aferido na dinamometria, foram utilizados os valores previstos pelas equações para a população brasileira e calculado o percentual do previsto. A fórmula para obtenção da FPM (Força Preensão Manual) prevista para a mão dominante (D) foi:  $D\text{-FPM prevista} = 39,996 - (0,382 \times \text{idade(anos)}) + (0,174 \times \text{peso(kg)}) + (13,628 \times \text{sexo(homens=1; mulheres=0)})$ [22].

### *Qualidade de vida*

A avaliação de qualidade de vida (QV) foi realizada através do Kidney Disease and Quality-of-Life Short-Form (KDQOL-SF). Este é um instrumento específico para indivíduos com doença renal crônica terminal submetidos a tratamento dialítico validado para população brasileira[23]. Consiste em um questionário autoaplicável com 80 itens divididos em 19 escalas, avaliando aspectos genéricos do estado de saúde e específicos da doença renal e seu tratamento, os domínios são relacionados ao Funcionamento físico; Função física; Dor; Saúde geral; bem-estar-estar emocional; Função emocional; Função social; Energia/fadiga e Saúde global, com escore que varia de 0 a 100, quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida do indivíduo, valores iguais ou abaixo de 50 em cada domínio indicam baixa QV[24,25,26]. Embora ser autoaplicável o instrumento foi aplicado individualmente por entrevistadores treinados, a fim de que o paciente não tivesse dúvidas no entendimento da questão.

### *Caracterização da amostra*

Foram coletados dados demográficos e clínicos através dos prontuários.

### *Intervenção*

Durante a intervenção, no GEE utilizamos o protocolo de EENM concomitante com exercícios de treinamento de força em MMII e no GE apenas o protocolo de treinamento de força em MMII, as atividades ocorreram 3 vezes por semana distribuídos da seguinte forma: grupo de pacientes que dialisavam na segunda, quarta e sexta, e o outro grupo os pacientes na terça, quinta e sábado, nos três turnos, nas duas primeiras horas da terapia dialítica, totalizando média de tempo de duração dos protocolos de 30 minutos. O período de intervenção ocorreu em 8 semanas, totalizando 24 sessões.

O treinamento com exercícios de fortalecimento em MMII contava com faixa elástica, utilizado 3 resistências (leve, media e forte), bola de 25cm e caneleiras, sendo peso e resistência da faixa definido conforme tolerância do paciente.

Em ambos os protocolos por se tratar de pacientes crônicos e a maioria sem praticar exercício e evitar o risco de fadiga, inicialmente começou com duas séries de oito repetições, evoluindo gradualmente até atingir três séries de quinze repetições, e contemplava os músculos do quadríceps, isquiotibiais, adutor e abductor do quadril, e panturrilha.

Os exercícios de ambos os protocolos contavam com movimento de extensão e flexão do joelho (realizado de forma unilateral) caneleira para extensão e faixa elástica para flexão, abdução de quadril com elástico circundando ambos os joelhos, e adução de quadril com bola (região medial dos joelhos), exercício de panturrilha (unilateral) com faixa elástica na região plantar do pé, todos os exercícios eram realizados com isometria de 5 segundos. Utilizando para avaliar a carga/resistência, a escala modificada de Borg, de esforço percebido e a classificação 5-6 (pesado)[27] que era definida como a força alvo. A força reavaliada semanalmente, aumentando a carga e resistência da faixa conforme a necessidade, ou seja, a resposta do paciente diante da escala de Borg.

No GEE com o protocolo eletroestimulação, utilizando o aparelho marca IBRAMED, Neurodyn, corrente FES, estimulação bipolar, simétrica, T pulso 350 us, frequência 60 Hz, intensidade de acordo com a tolerância de paciente, tempo *on* e *off* 1:1 tempo *on* 5 e tempo *off* 5, com eletrodos auto adesivos (7x12cm) de uso individual, colocados na região anterior, proximal e distal do músculo quadríceps, 5 cm abaixo da prega inguinal e 3 cm acima da borda superior da patela, o participante era instruído a realizar o movimento durante o estímulo de contração dado pelo aparelho e permanecer na posição (isometria) até cessar a contração, ou seja, realizava o movimento durante a contração e retornava a posição inicial durante o relaxamento do estímulo, exceto o exercício de fortalecimento dos isquiotibiais que era realizado no momento de relaxamento do quadríceps. Foi aplicado eletroestimulação no músculo o quadríceps pelo fato de ser o maior músculo dos membros inferiores, e funcionalmente, um poderoso extensor da articulação do joelho, flexor do quadril e estabilizador do joelho necessário para caminhar [8].

Para realizar a intervenção a posição era sentada na poltrona, com joelho fletido e em algumas situações de pacientes com recorrência de hipotensão ou com problemas no cateter utilizamos a poltrona reclinada.

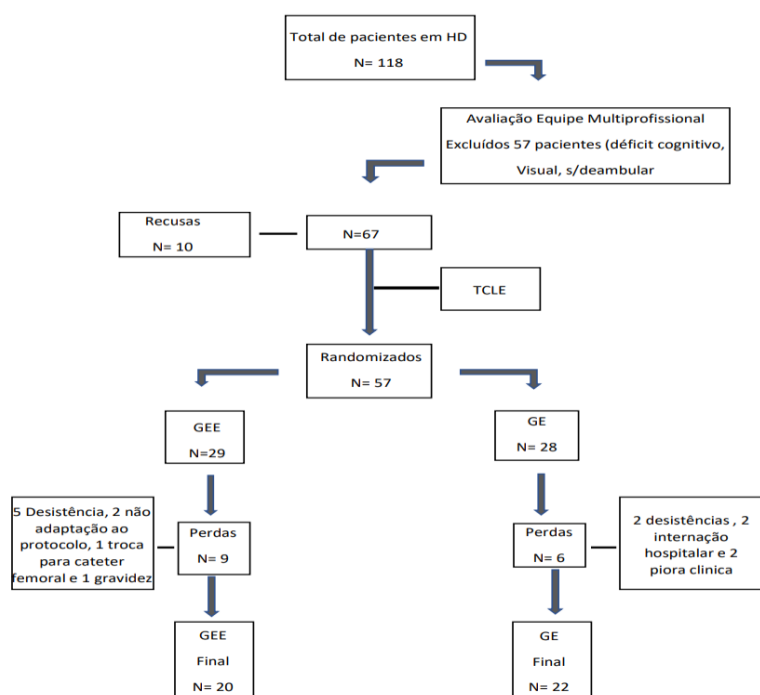
### ***Análise Estatística***

As análises dos testes físicos foram realizadas com a utilização da Análise de Variância Anova (ANOVA) *Two-way* com medidas repetidas para se verificar os efeitos da intervenção nos momentos pré- e pós-intervenção, considerando a esfericidade, homogeneidade da amostra. Para a análise da qualidade de vida, além da ANOVA *Two-Way* utilizamos o teste não paramétrico de Friedman. Foi considerado um nível de significância de 5% bicaudal.

### **Resultados**

No momento da ocorrência do estudo havia 118 pacientes que utilizavam a terapia da diálise nesse centro. Através da elegibilidade e da avaliação da equipe multiprofissional foram excluídos 51 pacientes, restando 67 pacientes, após o convite para participar da pesquisa, 10 recusaram, assim totalizando 57 pacientes. Esses pacientes selecionados foram randomizados em dois grupos, 29 para o grupo eletroestimulação exercício (GEE) e 28 para o grupo exercício (GE). No decorrer do estudo, ocorreram algumas perdas, sendo no GEE 09 pacientes, e 06 no GE, totalizando ao final 20 pacientes GEE e 22 pacientes no GE. (Figura 1).

Figura 1 - Diagrama de Fluxo de seleção de estudos em indivíduos na hemodiálise



Os dados antropométricos e característica dos dois grupos encontram-se na Tabela 1, os dados mostram relativa homogeneidade entre esses. Não houve diferenças estatísticas na comparação entre os grupos para essas variáveis de caracterização (dados não mostrados).

Tabela 1 - Caracterização da amostra

Variável	GE (N=22)	GEE (N=20)
<b>Idade (anos)</b>	59,4 ± 13,0	52,4 ± 13,4
<b>Sexo Feminino (%)</b>	36,4	40,9
<b>Cor da pele: Brancos (%)</b>	72,7	59,1
<b>Tempo de HD (meses)</b>	16,5 (4-60)	30,5(3-216)
<b>Peso (Kg)</b>	73,5 ± 16,9	80,5 ± 18,0
<b>Altura (m)</b>	1,66 ± 0,08	1,68 ± 0,09
<b>Sedentarismo (%)</b>	66,6	50
<b>Diagnóstico de HAS</b>	80	72

Dados apresentados em média ± desvio padrão, mediana (mínimo – máximo) ou percentual. HD= Hemodiálise. HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica. GE= Grupo Exercício e GEE = Grupo Exercício e Eletroestimulação.



Todos indivíduos realizavam diálise 3 vezes por semana, no GEE 80% eram aposentados ou inativos (INSS) e a etiologia mais comum no grupo era hipertensão arterial sistêmica 80%, diabetes mellitus e síndrome nefrótica 20%. No GE 82% eram aposentados ou inativos (INSS), 72% dos pacientes apresentam hipertensão arterial sistêmica 72%, diabetes mellitus e síndrome nefrótica 28%.

A tabela 2 mostra o nível de capacidade funcional, medida pelos testes realizados, dos indivíduos no início da abordagem e também os enquadrados em um cenário de comparação com os valores de referência (VR) da população. Para o TC6min os grupos apresentam média de perda na caminhada de aproximadamente 27% com relação aos valores de referência. Para a FPM houve média de perda em torno de 32-35% de força, no membro superior mais forte. No escore de 30CST, a perda de capacidade foi em torno de 45-49%, também com relação aos VR. Para o teste de 5 repetições de levantar e sentar os indivíduos da nossa amostra demoraram em média 44% a mais de tempo para conseguir efetuar as 5 repetições. Já para os valores do TUG, os tempos ficaram em média 4 e 13% acima dos pontos de corte. Na comparação entre os grupos, na linha de base, não houve diferenças estatísticas quanto à capacidade funcional medida pelos testes, também não houve diferença estatística quando comparados os percentuais dos valores de referência (dados não mostrados).

Tabela 2 - Caracterização da capacidade funcional da amostra no momento pré-treino com relação aos valores de referência (VR) da população saudável.

	GE (N=22)			GEE (N=20)		
	Pré-treino	Valor de Ref.	% do VR	Pré-treino	Valor de Ref.	% do VR
TC6min (m)	408 ± 88,2	560 ± 32,0	73,0 15,5	403 ± 93,0	563 ± 46,5	71,8 ± 15,7
FPM (Kgf)	25,1 ± 9,0	38,8 ± 10,1	65,3 ± 18,4	27,9 ± 7,4	41,5 ± 10,2	68,0 ± 11,3
30CST (Escore)	9,9 ± 3,7	19,7 ± 3,0	50,9 ± 18,1	12,4 ± 5,5	21,9 ± 2,4	55,8 ± 22,3
5R-STIS (s)	15,1 (7,5- 30,6)	11,6 ± 2,1	144 ± 59,4	11,9 (5,5- 34,5)	10,0 ± 1,7	144 ± 57,3
TUG (s)	9,46 (6,5-18,7)	9,0 (8-12,7)	113 (72-192)	8,4 (6,1-17,3)	8,0 (8-10,8)	104(76-169)

Dados apresentados em média ± desvio padrão ou mediana (mínimo – máximo). HD=Hemodiálise. TC6min= Teste de caminhada de 6 minutos. FPM = Força de preensão manual. 30CST= Teste de sentar e levantar em 30 segundos. 5R-STIS = Teste de 5 repetições de sentar e levantar. TUG= Teste *Timed up and Go*. VR= Valores de referência. %= percentual. GE= Grupo. Exercício e GEE = Grupo Exercício e Eletroestimulação.

Tabela 3 - Escore dos testes físicos pré e pós treinos para os grupos GE e GEE.

Dados apresentados em Média  $\pm$  Desvio padrão ou Mediana (mínimo - máximo) – (teste: ANOVA de medidas repetidas), # = Valor p para comparação entre grupos. \* = Valor de p para comparação entre os momentos pré e pós-treino.

	GE (N=22)			GEE (N=20)			
	Pré-treino	Pós-treino	p*	Pré-treino	Pós-treino	p*	p <sup>#</sup>
TC6min (m)	408 $\pm$ 88,2	411 $\pm$ 101,0	0,94	403 $\pm$ 93,0	433 $\pm$ 123,0	0,19	0,78
FPM (Kgf)	25,1 $\pm$ 9,0	27,2 $\pm$ 8,6	0,13	27,9 $\pm$ 7,4	30,3 $\pm$ 8,6	0,08	0,25
30CST (Escore)	9,9 $\pm$ 3,7	13,0 $\pm$ 5,3	0,01*	12,4 $\pm$ 5,5	14,6 $\pm$ 5,6	0,08	0,14
5R-STs (s)	15,1 (7,5- 30,6)	12,2 (6,4- 24,2)	0,01*	11,9 (5,5- 34,5)	10,6 (5,2- 23,9)	0,01*	0,27
TUG (s)	9,4 (6,5- 18,7)	7,3 (4,0- 17,7)	<0,001*	8,4 (6,1- 17,3)	6,8 (4,5- 16,3)	<0,001*	0,11

Comparações entre grupos e momentos foram realizadas por ANOVA de medidas repetidas para os escores dos testes físicos (Tabela 3), essa análise também foi realizada para os percentuais dos valores de referência. A Figura 4 mostra a comparação entre momentos e grupos do TC6min em metros (A) e no % do VR (B) dos dois grupos, não houve diferenças significativas nem entre momentos pré e pós-treinos e nem entre grupos GE e GEE.

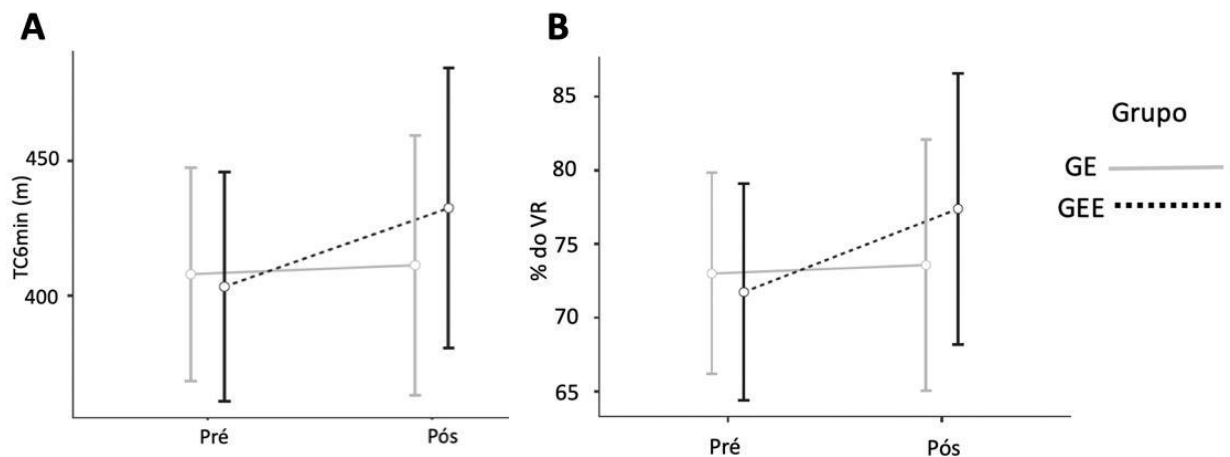


Figura 4 - Teste de caminhada de 6 minutos- Em A (em metros) e B (% do VR) não houve diferença significativa entre momentos (A:  $p=0,10$ ) e (B:  $p=0,78$ ).

Para a FPP em Kgf (Figura 5A) a comparação entre momentos foi significativamente maior no momento pós-treino ( $F=10,7$  e  $p=0,002$ ) sem diferença entre grupos ( $F=1,3$  e  $p=0,25$ ), porém, a análise para comparação entre momentos no teste *post hoc de Tukey*, perdeu significância conforme mostra a tabela 3. Para as comparações dos %VRs da FPP os resultados foram semelhantes com diferença significativa entre os momentos pré e pós-treino ( $F=10,8$  e  $p=0,002$ ), sem diferença significativa entre grupos ( $F=0,29$  e  $p=0,59$ ), no entanto, *no post hoc* perdeu significância entre momentos (GE  $p=0,07$  e GEE  $p=0,14$ ) A Figura 5 mostra o gráfico representativo.

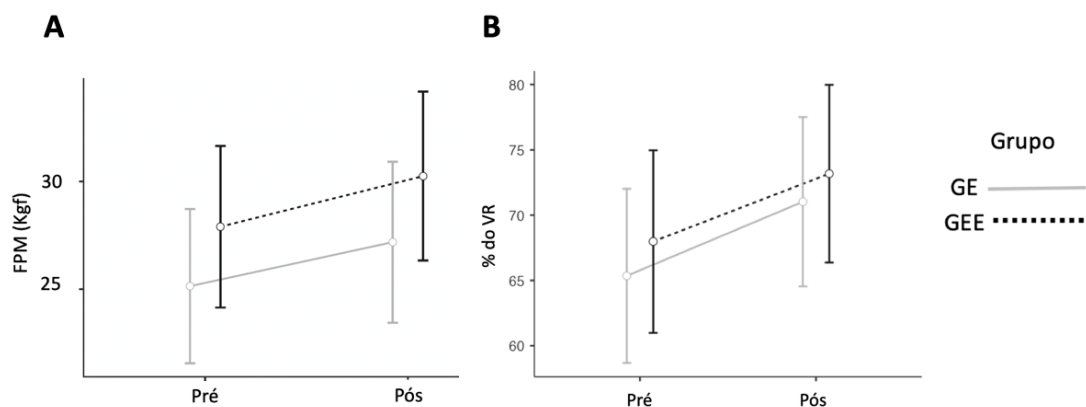


Figura 5 - Força de Preensão Palmar - Em A (em KGF) e B (% do VR), houve diferença significativa entre momentos ( $F=10,7$  e  $p=0,002$ ) sem diferença entre grupos ( $F=1,3$  e  $p=0,25$ ).

Para o número de repetições do sentar e levantar em 30 segundos (30CST) a comparação entre momentos foi significativamente maior no momento pós-treino ( $F=16,2$  e  $p<0,001$ ) sem diferença entre grupos ( $F=2,2$  e  $p=0,14$ ). Na análise *post hoc* o GEE perdeu significância ( $p=0,08$ ) (Tabela 3). Para as comparações dos percentuais dos valores de referência (% VR 30CST) houve diferença significativa entre os momentos pré e pós-treino ( $F=16$  e  $p<0,001$ ), sem diferença significativa entre grupos ( $F=0,63$  e  $p=0,42$ ). Na análise *post hoc*, para o momento, o GEE perdeu significância ( $p=0,13$ ) enquanto o GE foi significativamente maior no momento pós ( $p=0,007$ ). A Figura 6 mostra o gráfico representativo.

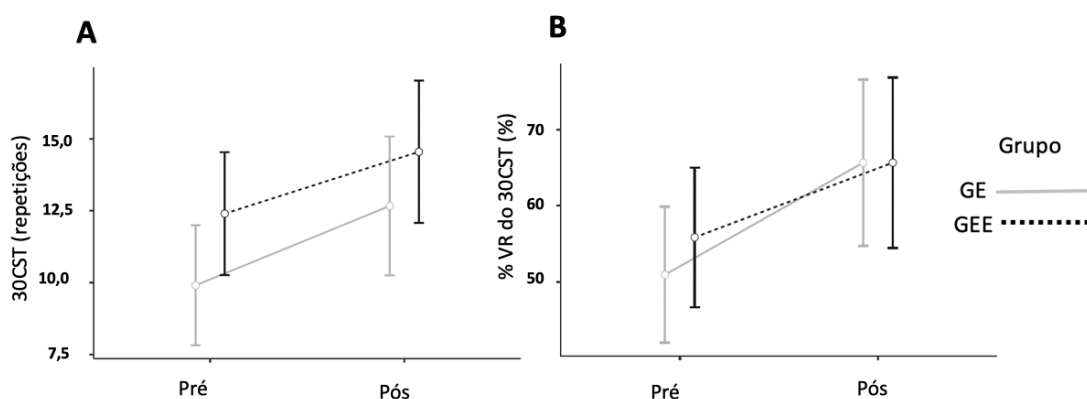


Figura 6 - Teste de sentar e levantar em 30 segundos (30CST) - Em A (número de repetições) e B (% do VR), houve diferença significativa entre momentos ( $F=16,2$  e  $p<0,001$ ) sem diferença entre grupos ( $F=2,2$  e  $p=0,14$ ).

Para o tempo de 5 repetições do sentar e levantar (5R-STs) a comparação entre momentos foi significativamente maior no momento pós-treino ( $F=20,8$  e  $p<0,001$ ) sem diferença entre grupos ( $p=0,27$ ). No *post hoc* de Tukey, mostrou diferenças para os momentos nos dois grupos, conforme Tabela 3. Para as comparações dos percentuais dos valores de referência (% VR 5R-STs) houve diferença significativa entre os momentos pré e pós-treino em ambos os grupos ( $F=21,5$  e  $p<0,001$ ), sem diferença significativa entre grupos ( $p=0,89$ ). A Figura 7 mostra o gráfico representativo.

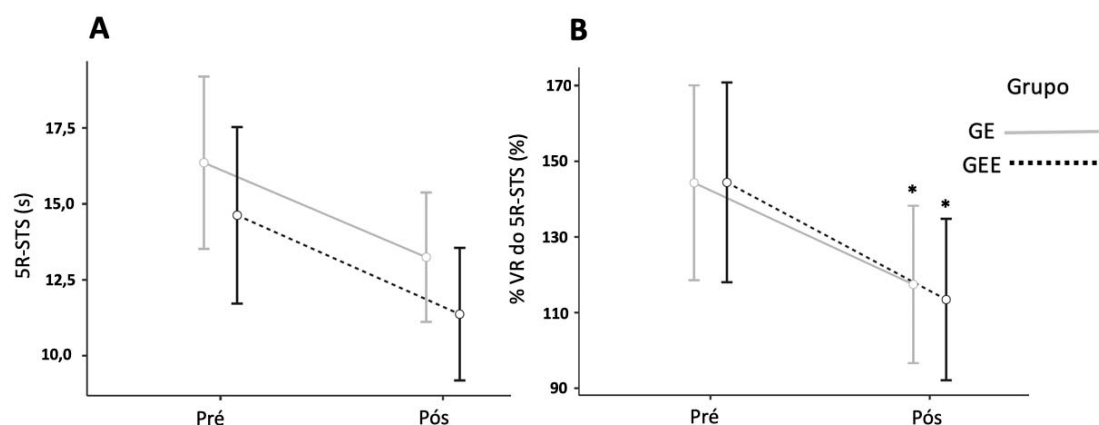


Figura 7 – Teste 5 repetições sentar-levantar

Para os valores do TUG, medido em segundos, a comparação entre momentos foi significativamente menor no momento pós-treino ( $F= 46,5$  e  $p< 0,001$ ), sem diferença entre os grupos ( $F=2,6$  e  $p=0,11$ ), gráfico A da figura 8. Resultados do teste *post hoc* podem ser visto na Tabela 3. Em B, podemos visualizar o efeito da redução do tempo para realizar o teste em percentual do ponto de corte (PC) para esse teste. Houve diferença nos momentos pré e pós-treino, com redução dos tempos em ambos os grupos ( $F= 45,9$  e  $p< 0,001$ ) sem diferenças entre os grupos ( $F= 1,5$  e  $p=0,22$ ).

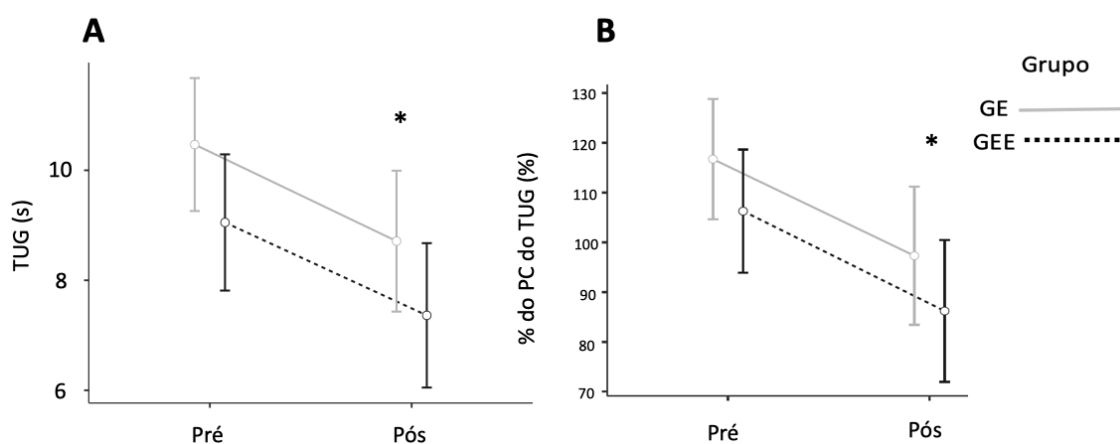


Figura 8 – Teste TUG

Em relação a qualidade de vida medida pelo KDQoL, como mostra na tabela 04 os componentes genéricos, percebe-se domínios com baixos escores nos componentes físicos e mentais em ambos grupos GEE e GE. No domínio capacidade funcional apresenta relevância estatística para uma piora no pós intervenção ( $p=0,02$ ) no GEE. Após 08 semanas de intervenção não houve alteração significativa nos demais componentes entre grupos.

Tabela 4- Domínios do KDQOL- SF.

	GE (N=22)			GEE (N=20)			
	Pré-treino	Pós-treino	p*	Pré-treino	Pós-treino .	p*	p <sup>#</sup>
<b>CF</b>	58,2 ± 22,3	59,1 ± 23,2	0,98	66,0 ± 22,3	57,3 ± 26,3	0,02	0,06
<b>AF</b>	50,0 (0-100)	50,0 (0-100)	0,87	37,5 (0-100)	50,0 (0-100)	0,63	0,96
<b>Dor</b>	51,5 ± 31,8	57,6 ± 28,6	0,70	62,6 ± 18,8	66,5 ± 30,2	0,91	0,79
<b>EGS</b>	53,6 ± 25,1	58,7 ± 26,4	0,67	52,9, ± 26,5	52,5 ± 20,1	1,00	0,41
<b>VT</b>	64,1 ± 24,6	63,6 ± 21,7	1,00	62,5 ± 24,7	58,8 ± 23,3	0,84	0,60
<b>AS</b>	81,0 (25-100)	75 (25-100)	0,54	69,0 (25-100)	88,0 (25-100)	0,12	0,27
<b>AE</b>	67,0 (0-100)	67,0 (0-100)	0,52	33,0 (0-100)	67,0 (0-100)	1,00	0,82
<b>SM</b>	71,9 ± 23,0	69,7 ± 19,2	0,95	70,0 ± 24,2	67,6 ± 22,8	0,94	0,96
<b>CoM</b>	39,1 ± 19,1	40,7 ± 9,6	1,00	36,1 ± 19,1	37,5 ± 19,2	0,97	0,97
<b>CoF</b>	39,2 ± 10,4	39,3 ± 18,7	0,84	42,7 ± 8,18	41,5 ± 10,3	0,92	0,31

CF: capacidade funcional; AF: aspectos físicos; EGS: estado geral de saúde; VT: vitalidade; AS: aspectos sociais; AE: aspectos emocionais; SM: saúde mental; CoF: componente físico; CoM: componente mental. Dados apresentados em Média ± Desvio padrão – (teste: ANOVA de medidas repetidas) ou Mediana (mínimo - máximo) – teste de Friedman. # = Valor p para comparação entre grupos. \* = Valor de p para comparação ente os momentos pré e pós-treino.

A tabela 5, apresenta os domínios específicos do KDQoL, foram encontradas diferenças significativas no domínio qualidade de interação social entre os momentos pré e pós intervenção no GE ( $p=0,02$ ) e não houve significância nesse domínio em relação ao GEE ( $p=0,49$ ). No domínio estímulo da equipe, houve relevância estatística no GEE ( $p=0,01$ ), ou seja, houve uma melhora no pós intervenção, já no GE não apresentou diferença entre momento, assim apresentando diferença estatística entre grupos ( $p=0,03$ ). E no domínio função sexual apresenta

diferença estatística entre grupos ( $p=0,03$ ) com diferença para o GEE apresentado um piora no escore. Não houve diferença nos demais domínios do questionário de qualidade de vida.

Tabela 5 - Domínios do KDQOL- Específicos

**LSP**= Lista de sintomas/ problemas; **EF.DRC**= Efeitos da doença renal na vida;

	GE (N=22)			GEE (N=20)			$p^{\#}$
	Pré-treino	Pós-treino	$p^*$	Pré-treino	Pós-treino	$p^*$	
<b>LSP</b>	75,0 $\pm$ 17,4,3	79,3 $\pm$ 13,9	0,58	76,2 $\pm$ 16,1	77,7 $\pm$ 16,2	0,97	0,57
<b>EF.DRC</b>	70,5 $\pm$ 21,5	76,3 $\pm$ 22,8	0,37	67,2 $\pm$ 22,9	67,3 $\pm$ 22,9	1,00	0,28
<b>Sob.DRC</b>	46,3 $\pm$ 28,3	50,9 $\pm$ 25,4	0,86	45,0 $\pm$ 25,5	47,5 $\pm$ 29,8	0,91	0,97
<b>F.Cog</b>	90,0 (43-100)	96,7 (20-100)	0,38	93,3 (33-100)	96,7 (53-100)	0,38	0,64
<b>P.prof.</b>	0,0 (0-100)	50,0 (0-100)	0,54	0,0 (0-100)	0,0 (0-50)	0,87	0,54
<b>F.Sex</b>	0,0 (0-100)	0,0 (0-100)	0,18	87,5 (0-100)	75,0 (0-100)	0,81	0,03 <sup>#</sup>
<b>QLSoc.</b>	80,0 (40-100)	93,3 (40-100)	0,02 <sup>*</sup>	80,0 (20-100)	80,0 (36-100)	0,49	0,05
<b>Sono</b>	69,4 $\pm$ 16,9	77,8 $\pm$ 21,3	0,08	66,8 $\pm$ 24,0	68,6 $\pm$ 24,1	0,95	0,19
<b>Sup.Soc.</b>	83,3 (0-100)	91,7 (0-100)	0,57	83,3 (0-100)	100 (50-100)	0,12	0,24
<b>Est. Equip.</b>	100 (50-100)	100 (50-100)	0,31	100 (0-100)	100 (75-100)	>0,01 <sup>*</sup>	0,03 <sup>#</sup>
<b>Sat.Pcte.</b>	83,3 (0-100)	83,3 (50-100)	0,38	83,3 (33-100)	100 (33-100)	0,19	0,12
<b>Res. Espec.</b>	38,6 (18-54)	40,7 (23-51)	0,94	35,5 (29-53)	41,4 (23-51)	0,02 <sup>*</sup>	0,14
<b>KDQOL TOTAL</b>	61,7 (45-85)	67,3 (40-84)	0,57	56,6 (44-85)	63,6 (51-85)	0,24	0,61

**Sob.DRC**=Sobrecarga da doença renal; **F.Cog**= Função Cognitiva; **P.prof.**= Papel profissional; **F.Sex**= Função sexual; **QLSoc.**= Qualidade de Interação Social; **Sup.Soc**= Suporte Social; **Est.Equip.**= Estímulo por parte da equipe da diálise; **Sat.Pcte**= Satisfação do paciente. Dados apresentados em Média  $\pm$  Desvio padrão – (teste: ANOVA de medidas repetidas) ou Mediana (mínimo - máximo) – teste de Friedman. <sup>#</sup> = Valor p para comparação entre grupos. <sup>\*</sup> = Valor de p para comparação entre os momentos pré e pós-treino.

## Discussão

Após a aplicação de um protocolo de 8 semanas, que incluiu exercícios de fortalecimento dos MMII realizados de forma isolada (GE) ou concomitantemente à eletroestimulação (GEE), foram observadas melhoras estatisticamente significativas no desempenho do 30CST, 5R-STIS, do TUG, e resultados inconclusivos para a qualidade de vida. No entanto, não foram observadas diferenças entre os dois grupos, demonstrando que ambas as

intervenções tiveram efeitos semelhantes, ou seja, com os protocolos fica clara o benefício com a melhora em força de MMII e equilíbrio para essa população.

O exercício físico durante a HD proporciona diversos benefícios para os pacientes, incluindo a melhora na capacidade funcional e na qualidade de vida, bem como aumenta a eficiência do tratamento de HD[5,28]. Nos últimos anos, um crescente número de estudos tem investigado os efeitos da eletroestimulação aplicada de forma isolada [8,29,30] ou associada a exercícios físicos, em diversas populações, incluindo pacientes com DRC em HD [31,32,11], pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) [6,33] e em idosos[34]. No entanto, acreditamos que esse é o primeiro estudo a investigar se um protocolo de força e EENM aplicada de forma simultânea é capaz de gerar mais benefícios na capacidade funcional e na qualidade de vida de pacientes com DRC hemodialítica, do que os exercícios de fortalecimento isolados.

Para avaliar a força e potência dos MMII foi utilizado o teste de sentar e levantar 5 repetições (5R-STs). Esse teste está correlacionado com o teste de força de uma repetição máxima e com o Shuttle Test, na população com DRC[35]. No baseline, a amostra do presente estudo excedeu o limite de tempo máximo para a realização do STS5x, descrito por Klukowska et al., (2021), demonstrando grandes déficits de força em MMII[20]. Segundo os achados de Nogueira-Pérez et.al, (2024), tempos maiores de 12,5 seg no STS5x estão associados com o aumento no risco de morte em pacientes com DRC em estágio avançado[36]. Após a intervenção, houve melhora estatisticamente significativa no desempenho desse teste, tanto no GE quanto no GEE. Com isso, o tempo médio despendido no 5R-STs se aproximou dos valores encontrados na população saudável e os participantes do estudo saíram da zona de alto risco de morte. Sendo que foi atingida a mínima mudança detectável no 5R- STS de 1,2 segundos, para pacientes com DRC[35].

Outros estudos também verificaram o aumento da força e potência dos MMII após a realização de exercícios durante as sessões de HD. No ensaio de Segura *et al.*, (2008), onde foi realizado treinamento aeróbico e resistido, sem eletroestimulação, durante 6 meses, foi observado que os participantes realizaram o teste de sentar e levantar 10 vezes com mais velocidade após a intervenção. Já no estudo de Martos *et al.*, (2011), foi aplicado um protocolo de exercícios em um único grupo, com uso de EENM apenas durante o movimento de extensão de joelhos, com duração de 5 semanas. Nesse estudo, verificou-se melhoras significativas no desempenho do teste de sentar e levantar 10 vezes após a intervenção.



O teste de sentar e levantar em 30 segundos (30CST) foi usado para avaliar a força e a resistência muscular dos MMII. Assim como no 5R-STS, os resultados da avaliação no baseline foram deficitários quando comparados com os valores de referência para a população saudável, evidenciando baixa força e resistência nos MMII. Com a intervenção, o score do 30CST passou em média de 9,9 para 13 repetições e 12,4 para 14,6 repetições no GE e no GEE, respectivamente. Porém, houve diferença estatisticamente significativa apenas no GE e somente esse grupo atingiu a mínima mudança detectável de 2,5 repetições no 30CST, embora o GEE tenha alcançado uma mudança média de 2,2 repetições[37]. Segundo os achados de Figueiredo *et al.*, (2021) e Nogueira-Pérez *et.al.*, (2024), escores iguais ou abaixo de 12 repetições no 30CST predizem baixa capacidade de exercício, enquanto escores abaixo de 11 estão associados ao aumento no risco de morte em pacientes com DRC. Uma possível explicação para que somente o GE tenha alcançado significância estatística seja pela menor capacidade física do grupo no baseline, ainda que os dois grupos tenham sido homogêneos entre si.

Estudos anteriores mostram que tanto o exercício durante a HD, quanto a eletroestimulação durante a HD, são eficazes no aumento da força dos MMII, quando comparados a nenhum tipo de treinamento físico. Em um estudo que comparou dois grupos, onde o grupo controle recebeu o cuidado padrão da equipe de HD e o grupo intervenção recebeu a eletroestimulação na região do quadríceps femoral com contração isométrica ativa durante o estímulo elétrico, foi verificado que os pacientes que receberam a eletroestimulação tiveram aumento significativo no escore do 30CST após 8 semanas, enquanto o grupo que recebeu cuidado padrão não teve diferença no escore[38]. No ensaio de Segura *et.al.*, (2008), os participantes que realizaram somente exercícios ativos durante as sessões de HD, por um período de 6 meses, tiveram aumento no número de repetições em testes de sentar e levantar[39].

O TUG foi utilizado para avaliar o equilíbrio dinâmico e a mobilidade funcional. Após a intervenção de 8 semanas, o tempo despendido para realizar esse teste foi significativamente menor em ambos os grupos, indicando que houve melhora no equilíbrio e na mobilidade. São esperados tempos inferiores a 8 seg para a execução do TUG na população saudável com menos de 60 anos[16]. No presente estudo, o tempo médio para a realização do TUG passou de 9,4 para 7,3 seg e 8,4 para 6,8 seg no GE e no GEE, respectivamente. Dessa forma, após o treino de força, com ou sem a EENM, os participantes atingiram, em média, valores dentro do esperado para a população sem DRC. Estudos anteriores evidenciaram que os pacientes em

tratamento de hemodiálise capazes de realizar o TUG com mais velocidade, apresentam menos risco de fraturas e de morte por todas as causas[40,41].

Esse resultado está em concordância com a literatura, em um estudo anterior, onde a EENM foi aplicada durante as sessões de HD sem a realização de exercícios, houve redução estatisticamente significativa no tempo de realização do TUG após 8 semanas de intervenção[42]. Segundo Suzuki, a melhora no equilíbrio dinâmico está relacionada ao aumento de força muscular gerado pela eletroestimulação.

Para avaliar a força muscular dos MMSS foi utilizada a FPM. Na comparação entre momentos, a FPM foi significativamente maior no momento pós-treino, sem diferença entre grupos, porém perdeu significância na análise para comparação entre momentos no teste *post hoc de Tukey*. Entretanto, os dois grupos tiveram aumentos na média da força máxima, sendo que o GEE atingiu a mínima mudança detectável na FPM de 2,4 Kg [43].

Em uma metanálise que investigou os efeitos da EENM durante as sessões de HD, os estudos incluídos registraram aumentos na FPM de 0,4 a 4,4 kg [10], semelhante aos nossos resultados, apesar de não ter tido significância estatística. Em um ensaio clínico com duração de 12 semanas, onde um grupo recebeu EENM durante a HD e outro grupo recebeu cuidado padrão da equipe, também não houve diferença significativa na FPM, apesar de maior tempo de intervenção [8].

O teste de caminhada de 6 minutos foi utilizado para avaliar a capacidade cardiorrespiratória. A amostra do estudo alcançou em média resultados 30% abaixo dos valores esperados em populações saudáveis, evidenciando baixa capacidade cardiorrespiratória funcional. Não houve diferença estatisticamente significativa na distância percorrida no TC6min nos momentos pré e pós treino, nem entre os grupos. O GEE teve um aumento de 30 metros na média da distância percorrida após a intervenção, porém esse valor não foi o suficiente para atingir a mínima mudança detectável de 77 metros para pacientes com DRC, proposta por Overend et al., (2010).

Na literatura, os efeitos da eletroestimulação aplicada durante as sessões de HD sobre a distância percorrida no TC6min são controversos. Em um estudo com duração de 5 semanas, sem grupo controle, foi registrado um aumento médio de 64 metros no TC6min após a aplicação de EENM combinada de exercícios ativos[31]. Por outro lado, em outro ensaio clínico com duração de 8 semanas, não foram encontradas mudanças estatisticamente significativas no TC6min após a intervenção com EENM e isometria do quadríceps e nem no grupo que recebeu

o cuidado padrão[38], e em outro estudo com 24 semanas, também não apresentou melhora relevante ao TC6, quando EENM comparado com treino aeróbio, e controle[32].

Em um trabalho que comparou três grupos de idosos, onde um grupo realizou exercícios resistidos de MMII, outro realizou os exercícios resistidos com a EENM de forma simultânea, e outro não recebeu intervenção, após quatro semanas, tanto o grupo que realizou EENM simultâneo aos exercícios resistidos apresentaram melhora estatisticamente significativa no equilíbrio quando comparado ao controle[34].

Na análise da qualidade de vida através do questionário KDQOL-SF fica evidenciado que a amostra apresenta déficit nos domínios físicos e mentais do aspecto genérico em ambos os grupos, pois foram encontrados valores médios abaixo de 50 nos domínios, assim indicando baixa QV. Um estudo com 5 semanas de protocolo[31] corrobora com nossos resultados, pois sua amostra apresentava déficit, valores abaixo de 50, nos mesmos domínios, mas diferentemente, em nosso estudo não houve melhora nos pós protocolo nesses domínios. Já em outra publicação[32] com 20 semanas de protocolo tanto no grupo exercício e no grupo EENM, houve melhora no domínio mental, assim mostrando resultado diferente do nosso, muito provável pelo tempo de duração maior do protocolo.

No aspecto específico da doença notou-se que os piores domínios são a sobrecarga da doença, papel profissional em ambos os grupos e a função sexual no GE, e sem evidências de melhora pós-protocolo, exceto nos domínios qualidade de interação social que apresentou melhora no GE, com uma diferença limítrofe entre grupos, e o estímulo por parte da equipe da diálise, que apresentou melhora, com relevância estatística para GEE em relação ao GE.

Essa diminuição nos domínios, sobrecarga renal e no campo profissional[25,26] e pode ter relação com a dificuldade de conciliar a rotina da HD com a vida laboral, pelo fato de ser um tratamento que precisa muito tempo disponibilizado para sua terapia [24]. E outra hipótese que pode estar relacionada a situação profissional é a baixa no domínio físico, como é mostrado nos resultados, onde pode haver existências de queixas físicas, como fraqueza, fadiga, dificuldade de execução de esforço, assim como componente mental, que pode estar relacionado com depressão, ansiedade, isolamento social. [24].

Alguns autores apontam que para melhora na qualidade de vida o tempo de tratamento seja um fator importante, sendo que, tratamentos mais curtos não tenham efeitos benéficos [30,44] e também outra hipótese seria a utilização apenas de exercícios resistidos, já que protocolos com de treino de *endurance*, com duração maior de seis meses mostram mais efeitos benéficos com relevância estatística para a qualidade de vida [45]

O presente estudo buscou unir modalidades utilizando EENM e exercícios, porém, há poucos estudos realizados com esse protocolo em HD. Diante de publicações anteriores foi visto que há uma enorme variância de protocolos com resultados positivos estatisticamente e em outros, alguma melhora sem relevância estatística, mas com aparente benefício clínico. Uma possível explicação para falta de impacto nos resultados do questionário de qualidade de vida seja o tempo de aplicação dos protocolos, visto que os dados da literatura apontam para períodos mais longos de treinamento para uma percepção de melhora na qualidade de vida.

Assim sendo uma possível limitação do estudo, o tempo de protocolo de 8 semanas, para modificar a qualidade de vida.

Com o presente estudo conclui-se que o protocolo de eletroterapia associado ao exercício é semelhante ao protocolo sem eletroterapia, e que ambos os protocolos são capazes de melhorar força de MMII e equilíbrio, mas não capacidade funcional e a qualidade de vida. Assim, recomendamos que a associação de EENM aos exercícios de força durante a HD deva ser bem avaliada, já que demanda de equipamentos, materiais, tempo e treinamento especializado, e seus efeitos possam não ser expressivos, pois o protocolo de 8 semanas com os parâmetros utilizados no estudo fica evidente que os resultados são semelhantes ao do exercício resistido.

Assim aconselhamos que estudos futuros utilizem intervenções mais abrangentes, como a utilização de exercício aeróbico, pois achados sugerem que quando se somam treinamentos de força, *endurance* e eletroestimulação os efeitos benéficos são mais aparentes tanto para performance motora quanto na qualidade de vida.

### **Agradecimentos**

Os autores gostariam de agradecer aos voluntários do estudo por sua participação.

### **Declaração de interesse**

Os autores informam que não há conflitos de interesse. Todos os autores leram e aprovaram a submissão do manuscrito e o manuscrito não foi publicado e não está sendo considerado para publicação em outro lugar no todo ou em parte em qualquer idioma.

## Referências

1. Silva PAB, Silva LB, Santos JFG, Soares SM. Brazilian public policy for chronic kidney disease prevention: challenges and perspectives. *Revista de Saúde Pública* [Internet]. 2020 Aug 22;54:86. Available from: [http://www.rsp.fsp.usp.br/wp-content/uploads/articles\\_xml/1518-8787-rsp-54-86/1518-8787-rsp-54-86-pt.x76776.pdf](http://www.rsp.fsp.usp.br/wp-content/uploads/articles_xml/1518-8787-rsp-54-86/1518-8787-rsp-54-86-pt.x76776.pdf)
2. Nerbass FB, Lima H do N, Lugon JR, Sesso R. Hemodialysis in Brazil: differences across geographic regions regarding demographics, laboratory parameters and drug prescription. *Brazilian Journal of Nephrology* [Internet]. 2023 Jun 30 [cited 2023 Oct 13]; Available from: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/T937hSrNb3dHmZ3cx9thsMr/?lang=en>
3. Renata Spósito Roxo, Vivian Bertoni Xavier, Luiz Antônio Miorin, Andrea Olivares Magalhães, Sens S, Lúcia V. Impact of neuromuscular electrical stimulation on functional capacity of patients with chronic kidney disease on hemodialysis. *Brazilian Journal of Nephrology*. 2016 Jan 1;38(3).
4. Lemos P de L, Barsaglini R, da Paz KMR. Impactos materiais e imateriais na experiência de adoecimento renal crônico. *Physis: Revista de Saúde Coletiva* [Internet]. 2016 Sep [cited 2022 May 31];26(3):879–99. Available from: <https://www.scielo.br/j/physis/a/ggH9T4N7JM6zSSdZtvSrVVx/?format=pdf&lang=pt>
5. Caetano AFP, Alves FAN, França KM da S, Gomes AVF, Silva JC de F. Estágios da Doença Renal Crônica e Suas Associações com o Nível de Atividade Física, Qualidade de Vida e Perfil Nutricional. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2022 May 24;27:1–9.
6. Acheche A, Mekki M, Paillard T, Tabka Z, Trabelsi Y, Santus P. The Effect of Adding Neuromuscular Electrical Stimulation with Endurance and Resistance Training on Exercise Capacity and Balance in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *Canadian Respiratory Journal*. 2020 Sep 29;2020:1–9.
7. dos Santos FV, Cipriano Jr G, Vieira L, Güntzel Chiappa AM, Cipriano GBF, Vieira P, et al. Neuromuscular electrical stimulation combined with exercise decreases duration of mechanical ventilation in ICU patients: A randomized controlled trial. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018 Oct 15;36(5):580–8.
8. Esteve V, Carneiro J, Moreno F, Fulquet M, Garriga S, Pou M, et al. The effect of neuromuscular electrical stimulation on muscle strength, functional capacity and body composition in haemodialysis patients. *Nefrología (English Edition)* [Internet]. 2017 Jan [cited 2022 Jun 12];37(1):68–77. Available from:

9. Moraes IG, Brito CP, Francisco D de S, Faria LM, Luders C, Brito CMM de, et al. Efficacy of neuromuscular electrical stimulation with combined low and high frequencies on body composition, peripheral muscle function and exercise tolerance in patients with chronic kidney disease undergoing haemodialysis: a protocol for a randomised, double-blind clinical trial. *BMJ Open* [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2024 Mar 4];12(11):e062062. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/12/11/e062062>
10. Valenzuela PL, Morales JS, Ruilope LM, de la Villa P, Santos-Lozano A, Lucia A. Intradialytic neuromuscular electrical stimulation improves functional capacity and muscle strength in people receiving haemodialysis: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*. 2020 Apr;66(2):89–96.
11. Schardong J, Stein C, Della Méa Plentz R. Neuromuscular Electrical Stimulation in Chronic Kidney Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2020 Apr;101(4):700–11.
12. Morales-Blanhir JE, Palafox Vidal CD, Rosas Romero M de J, García Castro MM, Londoño Villegas A, Zamboni M. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2011 Feb;37(1):110–7.
13. Soares MR, Pereira CA de C. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2011 Oct;37(5):576–83.
14. Britto RR, Probst VS, Andrade AFD de, Samora GAR, Hernandes NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2013 Dec;17(6):556–63. Available from: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/C7qfqvyzgFLjkV3cHxcrMDP/?format=pdf&lang=en>
15. Karuka AH, Silva JAMG, Navega MT. Análise da concordância entre instrumentos de avaliação do equilíbrio corporal em idosos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2011 Dec;15(6):460–6.
16. Bohannon, Richard W. PT, EdD, NCS, FAPTA, FAHA. Valores de referência para o teste Timed Up and Go: Uma meta-análise descritiva. *Revista de Fisioterapia Geriátrica*. agosto 2006 29(2):p 64-6
17. Iman, Yasmin, Oksana Harasemiw, and Navdeep Tangri. "Assessing physical function in chronic kidney disease." *Current Opinion in Nephrology and Hypertension* 29.3 (2020): 346-350.
18. McKay MJ, Baldwin JN, Ferreira P, Simic M, Vanicek N, Burns J, et al. Reference values for developing responsive functional outcome measures across the lifespan.

Neurology [Internet]. 2017 Apr 18;88(16):1512–9. Available from: <https://n.neurology.org/content/88/16/1512>

19. de Melo TA, Duarte ACM, Bezerra TS, França F, Soares NS, Brito D. The Five Times Sit-to-Stand Test: safety and reliability with older intensive care unit patients at discharge. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2019;31(1):27–33. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6443310/>
20. Klukowska AM, Staartjes VE, Vandertop WP, Schröder ML. Five-Repetition Sit-to-Stand Test Performance in Healthy Individuals: Reference Values and Predictors From 2 Prospective Cohorts. *Neurospine*. 2021 Dec 31;18(4):760–9.
21. Pinto AP, Ramos CI, Meireles MS, Kamimura MA, Cuppari L. Impact of hemodialysis session on handgrip strength. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. 2015;37(4).
22. Novaes RD, Miranda AS de, Silva J de O, Tavares BVF, Dourado VZ. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2009 Sep;16(3):217–22.
23. Duarte PS, Miyazaki MCOS, Ciconelli RM, Sesso R. Tradução e adaptação cultural do instrumento de avaliação de qualidade de vida para pacientes renais crônicos (KDQOL-SF TM). *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2003;49(4):375–81.
24. Barbosa JL da CSC, Mendes RCMGM, Lira MNLN, Barros MBSCS, Serrano SQSQ. QUALIDADE DE VIDA DE RENAI CRÔNICOS SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE. *Revista de Enfermagem UFPE on line* [Internet]. 2021 Feb 5 [cited 2022 Sep 26];15(1). Available from: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/246184>
25. dos Santos Fahur, Barbara, et al. "Avaliação da qualidade de vida com instrumento KDQOL-SF em pacientes que realizam hemodiálise." *Colloquium Vitae*. ISSN: 1984-6436. Vol. 2. No. 2. 2010.
26. Cavalcante MCV, Lamy ZC, Lamy Filho F, França AKT da C, Santos AM dos, Thomaz EBAF, et al. Factors associated with the quality of life of adults subjected to hemodialysis in a city in northeast Brazil. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. 2013;35(2):79–86.
27. Tiggemann CL, Pinto RS, Kruel LFM. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010 Aug;16(4):301–9.
28. Mori K. Maintenance of Skeletal Muscle to Counteract Sarcopenia in Patients with Advanced Chronic Kidney Disease and Especially Those Undergoing Hemodialysis. *Nutrients*. 2021 May 2;13(5):1538.
29. Vicent Esteve Simó, Anna Junque Jiménez, José Carneiro Oliveira, Fátima Moreno Guzmán, Miquel Fulquet Nicolás, Mónica Pou Potau, et al. Efficacy of neuromuscular electrostimulation intervention to improve physical function in

- haemodialysis patients. *International urology and nephrology*. 2015 Aug 9;47(10):1709–17.
30. Marini ACB, Motobu RD, Lobo PCB, Monteiro PA, Pimentel GD. No effect of intradialytic neuromuscular electrical stimulation on inflammation and quality of life: a randomized and parallel design clinical trial. *Scientific Reports*. 2021 Nov 12;11(1).
  31. de Jaén, Nefrólogo del Complejo Hospitalario. "Eficacia de un programa de entrenamiento intradiálisis de fuerza-resistencia en combinación con electroestimulación neuromuscular: mejora en la capacidad funcional, fuerza, y calidad de vida."
  32. Petr Dobšák, Homolka P, J. Svojanovsky, Reichertova A, Miroslav Souček, Nováková M, et al. Intra-Dialytic Electrostimulation of Leg Extensors May Improve Exercise Tolerance and Quality of Life in Hemodialyzed Patients. 2012 Jan 1;36(1):71–8.
  33. Kucio, Cezary, et al. "Evaluation of the effects of neuromuscular electrical stimulation of the lower limbs combined with pulmonary rehabilitation on exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease." *Journal of human kinetics* 54.1 (2016): 75-82.
  34. Jang EM, Park SH. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Exercises versus an Exercise Program on the Physical Characteristics and Functions of the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021 Mar 3;18(5):2463.
  35. Wilkinson TJ, Xenophontos S, Gould DW, Vogt BP, Viana JL, Smith AC, et al. Test–retest reliability, validation, and “minimal detectable change” scores for frequently reported tests of objective physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018 Mar 30;35(6):565–76.
  36. Ángel Nogueira-Pérez, Paloma Ruiz-López-Alvarado, Barril-Cuadrado G. Can Functional Motor Capacity Influence Mortality in Advanced Chronic Kidney Disease Patients? *Nutrients*. 2024 Aug 13;16(16):2689–9.
  37. Figueiredo PHS, Veloso LR de S, Lima MMO, Vieira CFD, Alves FL, Lacerda ACR, et al. The reliability and validity of the 30-seconds sit-to-stand test and its capacity for assessment of the functional status of hemodialysis patients. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2021 Jul;27:157–64.
  38. Jociane Schardong, Dipp T, Camila Bassani Bozzeto, Silva, Gabriela Leivas Baldissera, de R, et al. Effects of Intradialytic Neuromuscular Electrical Stimulation on Strength and Muscle Architecture in Patients With Chronic Kidney Failure: Randomized Clinical Trial. 2017 Jun 16;41(11):1049–58.



39. Segura-Ortí, Eva, V. Rodilla-Alama, and J. F Lisón. "Physiotherapy during hemodialysis: Results of a progressive resistance-training program." *Nefrología (English Edition)* 28.1 (2008): 67-72.
40. Chen X, Han P, Zhang K, Liang Z, Yu C, Lu N, et al. Physical performance and muscle strength rather than muscle mass are predictor of all-cause mortality in hemodialysis patients. *Frontiers in Public Health*. 2023 Feb 28;11.
41. Jamal SA, Leiter RE, Jassal V, Hamilton CJ, Bauer DC. Impaired muscle strength is associated with fractures in hemodialysis patients. *Osteoporosis International*. 2006 Jun 24;17(9):1390–7.
42. Suzuki T, Ikeda M, Minami M, Matayoshi Y, Nakao M, Nakamura T, et al. Beneficial Effect of Intradialytic Electrical Muscle Stimulation in Hemodialysis Patients: A Randomized Controlled Trial. *Artificial Organs*. 2018 Aug 1;42(9):899–910.
43. Bobos P, Nazari G, Lu Z, MacDermid JC. Measurement Properties of the Hand Grip Strength Assessment: A Systematic Review With Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [Internet]. 2020 Mar 1;101(3):553–65. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999319313668>
44. Rocha ER e, Magalhães SM, Lima VP de. Repercussão de um protocolo fisioterapêutico intradialítico na funcionalidade pulmonar, força de preensão manual e qualidade de vida de pacientes renais crônicos. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. 2010 Dec;32(4):359–71.
45. Yamagata K, Hoshino J, Sugiyama H, Hanafusa N, Shibagaki Y, Komatsu Y, et al. Clinical practice guideline for renal rehabilitation: systematic reviews and recommendations of exercise therapies in patients with kidney diseases. *Renal Replacement Therapy* [Internet]. 2019 Jun 13;5(1). Available from: <https://rrtjournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s41100-019-0209-8>
46. 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. Reboldi G, editor. *PLOS ONE*. 2018 Aug 22;13(8):e0201035.
47. Vanden Wyngaert K, Van Biesen W, Eloit S, Van Craenenbroeck AH, Calders P, Holvoet E. The importance of physical performance in the assessment of patients on haemodialysis: A survival analysis. Markofski MM, editor. *PLOS ONE*. 2022 May 19;17(5):e0268115.
48. 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. *Physical Therapy*. 2011 Aug 1;91(8):1244–52.

49. Shu X, Lin T, Wang H, Zhao Y, Jiang T, Peng X, et al. Diagnosis, prevalence, and mortality of sarcopenia in dialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2022 Jan 5;13(1):145–58.
50. Tiggemann CL, Pinto RS, Kruel LFM. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2010 Aug;16(4):301–9.
51. Coquart, Jérémy B., et al. "Home-based neuromuscular electrical stimulation improves exercise tolerance and health-related quality of life in patients with COPD." *International journal of chronic obstructive pulmonary disease* (2016): 1189-1197.
52. Liou YG, Chang SL, Hu S, Chen MZ, Yeh JT. Effect of adding neuromuscular electrical stimulation for patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2024 Jun 7;57:101867–7.
53. Brüggemann AK, Mello CL, Dal Pont T, Hizume Kunzler D, Martins DF, Bobinski F, et al. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation During Hemodialysis on Peripheral Muscle Strength and Exercise Capacity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2017 May;98(5):822-831.e1.
54. Ferreira PL. A medição do estado de saúde: criação da versão portuguesa do MOS SF-36 [Internet]. *estudogeral.uc.pt*. 1998. Available from: <https://hdl.handle.net/10316/9969>
55. Gonçalves FA, Dalosso IF, Borba JMC, Bucaneve J, Valerio NMP, Okamoto CT, et al. Quality of life in chronic renal patients on hemodialysis or peritoneal dialysis: a comparative study in a referral service of Curitiba - PR. *Jornal Brasileiro de Nefrologia* [Internet]. 2015;37(4). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-28002015000400467&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-28002015000400467&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
56. Martins MRI, Cesarino CB. Qualidade de vida de pessoas com doença renal crônica em tratamento hemodialítico. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2005 Oct;13(5):670–6.
57. Xu, X., Yang, Z., Ma, T., Li, Z., Chen, Y., Zheng, Y., & Dong, J. (2020). The cut-off values of handgrip strength and lean mass index for sarcopenia among patients on peritoneal dialysis. *Nutrition & Metabolism*, 17, 1-11.
58. Xu X, Yang Z, Ma T, Li Z, Yuan C, Zheng Y, et al. The cut-off values of handgrip strength and lean mass index for sarcopenia among patients on peritoneal dialysis. *Nutrition & Metabolism*. 2020 Oct 8;17(1).

#### **4. Comunicado à imprensa**

**Estudo revela os efeitos da eletroestimulação simultaneamente com exercícios de fortalecimento de membros inferiores na performance motora e na qualidade de vida de pacientes em hemodiálise.**

A Doença Renal Crônica é considerada um problema de saúde pública, mediante ao aumento cada vez mais expressivo de doença e de pessoas necessitando do tratamento realizado mediante o estágio mais avançada da doença, sendo hoje mais 150 mil pessoas realizando hemodiálise no Brasil.

A hemodiálise é a terapia que substitui a função dos rins, sabe-se da importância dessa terapia para vida desses pacientes, mas também traz juntamente com a própria doença renal, consequências negativas como prejuízos na capacidade funcional e na qualidade de vida de dialíticos.

Sabendo das complicações e da necessidade de modificar essa situação, foi realizada, uma pesquisa pelo Programa de Pós-graduação em Educação Física da UFPel em pacientes com Doença Renal Crônica em hemodiálise, objetivou avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício resistido na performance motora e qualidade de vida em indivíduos intradialíticos.

O estudo incluiu 57 pacientes atendidos pela Nefrologia do Hospital Santa Casa de Pelotas. Os pacientes foram divididos em dois grupos: um grupo realizou eletroestimulação neuromuscular associada a exercícios resistidos em membros inferiores; e outro grupo realizou somente exercícios resistidos em membros inferiores, no decorrer do estudo ocorreram perdas totalizando 42 pacientes, protocolo nas duas primeiras horas da dialise, com o tempo médio de duração do protocolo de 30 minutos, realizado três vezes por semana, pelo período de 08 semanas. Ambos os grupos apresentaram melhora na força de membros inferiores e equilíbrio, mas não na capacidade funcional e na qualidade de vida ficou incertezas. Desta maneira, compreende-se que o protocolo de eletroestimulação associada ao exercício traz similaridade quando comparado com o exercício nessa população.

## **5. Anexos**

## ANEXO I – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa- SCMP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Influência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com treino de força na performance motora e na qualidade de vida em indivíduos em tratamento Hemodialítico

**Pesquisador:** ALESSANDRA LIMA LUIZ

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 73510423.5.0000.5337

**Instituição Proponente:** Santa Casa de Misericórdia de Pelotas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.282.125

#### Apresentação do Projeto:

Introdução:

A Doença Renal Crônica (DRC) nos estágios mais avançados necessita de tratamento substitutivo a hemodiálise e o transplante renal. A

Insuficiência Renal Crônica (IRC) é considerada um dos maiores desafios de Saúde Pública atualmente (SILVA et al., 2020). De acordo com a

Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN,S/D), um a cada dez brasileiros sofre de doenças renais, mais de 10 milhões brasileiros possuem doença

renal crônica e, no mundo aproximadamente 850 milhões de pessoas. Conforme o último censo em 2021 é estimado que mais de 150 mil pacientes

realizam diálise no país. Essa elevação também é consequência do aumento da população idosa e de fatores de risco como hipertensão, diabetes e

doenças cardiovasculares. (SBN,S/D)O tratamento hemodialítico é o tratamento mais usual e é iniciado quando os rins não conseguem desenvolver

suas funções como filtrar e remover as impurezas do corpo. Assim que o paciente inicia o processo de diálise por uma condição crônica, começa a

instalar uma situação de estresse físico e psíquico, e acarreta problemas como isolamento social, muitas vezes incapacidade de manter o emprego,

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**UF:** RS

**Telefone:** (53)3284-4700

**Município:** PELOTAS

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br





Continuação do Parecer: 6.282.125

dificuldades em locomoção e passeios, diminuição da atividade física, assim precisando se adaptar à perda de autonomia, além de submeter-se aos procedimentos de diálise, ao consumo de medicamentos, restrições alimentares, exames periódicos, assim deixando cada vez mais claro a necessidade de sua vida depender de uma máquina. Logo, a rotina de um programa de hemodiálise se torna uma condição para manter e salva a vida desses pacientes (LEMONS; BARSAGLINI; PAZ, 2016). O indivíduo renal crônico em hemodiálise (HD) apresenta vários sinais e sintomas característicos de síndrome urêmica que afeta praticamente todos os órgãos, incluindo pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético (ROXO et al., 2016). Diante desta condição, os indivíduos tendem a ficar cada vez mais inativos, o que influencia de forma negativa nas Doenças Cardiovasculares (DCV), na capacidade funcional e qualidade de vida dessa população, o que contribui para o alto índice de mortalidade na DRC. Sobre esta premissa, estudo de revisão indica que quando essa população é estimulada com treinamento físico duas a três, ou quatro a cinco vezes por semana podem reduzir o risco de morte em 29% a 33% quando comparado com pacientes sedentários (REBOREDO et al., 2007). É mais que comprovado que o exercício traz muitos benefícios, principalmente em indivíduos com doenças crônicas, podendo proporcionar importante melhora na saúde, capacidade cardiorrespiratória, muscular e flexibilidade, trazendo enormes vantagens para os pacientes de DRC, promovendo como, aumento da capacidade funcional, massa corporal, controle da sarcopenia, diminuição de marcadores inflamatórios, além de efeitos positivos físicos, também psicológicos (CAETANO et al., 2020). Diante do exposto se reforça a importância e a necessidade de um protocolo de reabilitação com os pacientes intradialíticos, como estratégia para minimizar a rotina exaustiva. Temos como aliado a fisioterapia, o qual conta com recursos físicos que vem sendo utilizados há muitos anos em praticamente todas as áreas. Com isso, o número de recursos e equipamentos têm aumentado muito e uma área que tem despertado enorme interesse clínico é a Eletroterapia, que consiste na utilização da eletricidade com a finalidade terapêutica. Dentro da eletroterapia temos a Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) que, refere-se à

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53  
**Bairro:** Centro  
**UF:** RS **Município:** PELOTAS  
**Telefone:** (53)3284-4700

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br





Continuação do Parecer: 6.282.125

utilização de equipamentos que geram corrente elétrica para estimulação no nível motor, ou seja, geram contração muscular, com objetivo tanto para fortalecimento como para melhora da função (AGNE, 2004). A Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) pode ser aplicada como o tratamento durante a fase intradialítica, de forma combinada com exercício ou isolada, visto que o seu uso traz benefícios na função muscular, capacidade de exercício, particularmente em indivíduos com importante sarcopenia. Sendo uma forma complementar ao treinamento de força, principalmente, em doenças crônicas como: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), Insuficiência Cardíaca (IC) e Doença Renal Crônica (ACHECHE et al.; 2020, SANTOS et al., 2018; ESTEVE et al., 2017). A EENM quando realizada em DRC mostra eficiência para melhorar a capacidade funcional e a força muscular em pacientes em hemodiálise (VALENZUELA et al., 2018; ESTEVE et al., 2017). Induz um recrutamento sincronizado de fibras musculares, pode imitar o efeito do exercício de alta intensidade em termos de recrutamento de fibras de contração rápida e também aumenta a capacidade oxidativa muscular e melhora a resistência funcional principalmente em pacientes crônicos (VALENZUELA et al., 2018). E ainda pode trazer outra consequência como, melhora para a função pulmonar, causado pelo ganho de força muscular, e além disso, a soma desses efeitos, um aumento no desempenho físico (ROXO et al., 2016). Conforme Schardong et al. (2019), em seu estudo com pacientes em hemodiálise percebeu que o estímulo intermitente e superficial da estimulação elétrica neuromuscular geram contrações visíveis ativando os ramos nervosos, provocam efeitos positivos na arquitetura muscular e força de quadríceps, e sobre a capacidade funcional dos pacientes com fraquezas e incapacidades. Assim, pode ser uma alternativa terapêutica para prevenir atrofia muscular e deterioração física progressiva (ESTEVE et al., 2017). Em estudos realizados com DPOC pode-se concluir que a aplicação de um protocolo que combina EENM de membros inferiores com reabilitação pulmonar, causa aumento da tolerância ao exercício nesses pacientes. Essa tolerância ao exercício é resultado do aumento da força e resistência dos músculos esqueléticos dos membros inferiores quando submetidos à

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53  
**Bairro:** Centro  
**UF:** RS **Município:** PELOTAS  
**Telefone:** (53)3284-4700

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br



Continuação do Parecer: 6.282.125

terapia (KYLIE, et al., 2018) Provavelmente o benefício da combinação da EENM com treino de força seja maior que quando comparado com o protocolo isolada, pois, a eletroterapia proporciona um aumento da capilarização das e fibras e ativação de unidades motoras grandes e pequenas (ACHECHE et al, 2020). A utilização das duas terapias unidas pode induzir efeitos acumulativos, bem como o drive motor entre a EENM e as contrações motoras voluntárias (SANTOS et al., 2018). Sendo uma alternativa que pode ser adjuvante ao protocolo de reabilitação, podendo potencializar os benefícios quando utilizada em membros inferiores de pacientes com patologias crônicas, possibilitando uma melhora na força e tolerância ao exercício como vem sendo mostrado em estudos, principalmente em pacientes com fraqueza muscular ou incapazes de realizar treinos mais vigorosos como é o caso de indivíduos com doença renal terminal (ESTEVE et al., 2017). Perante o exposto, a eletroestimulação traz vantagens para os pacientes em HD, porém percebe-se uma ausência de estudos com a terapia combinada entre EENM e treinamento de fortalecimento concomitante nesse público, diante disto, faz-se necessidade a verificação da EENM como recurso coadjuvante no treinamento físico.

#### Hipótese:

A Eletroestimulação Neuromuscular concomitantemente com o treinamento de força promove um aumento na eficácia na performance motora e na qualidade de vida dos indivíduos intradialíticos.

#### Metodologia Proposta:

##### Caracterização da pesquisa

Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, com delineamento experimental, e prospectivo, que busca determinar se um tratamento específico influencia um resultado (CRESWELL, 2010).

##### Amostra do estudo

A amostra foi calculada em 60 pacientes, 30 em cada grupo, através do programa estatístico WINPEPI 11.65 for Windows, baseado no desvio padrão descrito em (MANFREDINI et al., 2016). Foram considerados nível de significância de 5% e poder da amostra 80%. Consideramos 70 metros no teste de caminhada.

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**CEP:** 96.015-290

**UF:** RS

**Município:** PELOTAS

**Telefone:** (53)3284-4700

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br



Continuação do Parecer: 6.282.125

#### População e Amostra

Participarão desse estudo indivíduos de ambos sexos que estejam no programa de hemodiálise do Hospital Santa Casa de Pelotas, por no mínimo três meses. Voluntários com idade igual ou maior que 18 anos, que realizam hemodiálise através de fistula artério-venosa, e autorizados pelo nefrologista em participar do estudo. Os participantes serão recrutados através de rastreamento do prontuário médico, para verificar sua elegibilidade.

Dessa forma, os que forem consideradas elegíveis e se interessarem em participar do estudo serão convidadas para o estudo, na qual serão esclarecidas suas possíveis dúvidas sobre a intervenção. Para caracterização da amostra, responderão a um questionário contendo questões sobre características sócio-demográficas.

Os voluntários serão randomizados, após as avaliações pré-intervenção, em dois grupos: Grupo Intervenção (Eletroestimulação concomitante com exercício de treinamento de força) e Grupo Controle (treinamento de força).

Todas as pessoas randomizadas serão incluídas nas análises, ou seja, não haverá exclusão por baixa adesão, a fim de que se realize uma análise por intenção de tratar. Todos os participantes irão ler e assinar um termo de consentimento livre esclarecido (TCLE), no qual constará todas as informações pertinentes ao estudo.

O presente estudo será encaminhado ao serviço de saúde e, após anuência, será cadastrado na Plataforma Brasil para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Esta pesquisa será conduzida conforme determina os aspectos éticos da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, resolução nº 466 é uma revisão da resolução 196/96 regulamentada na pesquisa envolvendo seres humanos, fundamentando-se no respeito à dignidade humana, exigindo que toda pesquisa seja executada após o consentimento livre e esclarecido dos sujeitos, indivíduos, grupos envolvidos.

#### Recrutamento

Os participantes serão recrutados no Serviço de Hemodiálise do Hospital Santa Casa de Pelotas. Inicialmente será realizado contato com o responsável pela unidade de nefrologia do hospital a fim de explicar os objetivos do estudo. Após

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**UF:** RS

**Telefone:** (53)3284-4700

**Município:** PELOTAS

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br





Continuação do Parecer: 6.282.125

será realizado análise dos prontuários médicos dos pacientes em HD a fim de aplicar critérios de seleção da amostra. Na semana anterior ao início das medidas de linha de base, os pacientes serão abordados e convidados para participarem do estudo.

#### Randomização

Os pacientes serão randomizados em dois grupos: grupo intervenção (GI), os quais participarão de um programa de tratamento EENM concomitante com treinamento de força e o grupo controle (GC) treinamento de força. A partir de uma lista de ordem aleatória de alocação, em que os números 1 e 2 serão utilizados para designar, respectivamente, os participantes aos grupos da pesquisa, alocando-os no GI ou GC. A randomização será realizada em blocos, cada bloco será referente ao turno em que o paciente realiza a sessão de HD (manhã, tarde ou noite). Em cada bloco o primeiro paciente sorteado irá para o GI e o segundo para o GC e assim sucessivamente. Ao total serão sorteados dez pacientes para cada bloco.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Avaliar a eficiência da Eletroestimulação Neuromuscular combinada com exercício resistido na performance motora e qualidade de vida em indivíduos intradialíticos.

##### Objetivo Secundário:

- Caracterizar o perfil dos participantes; - Comparar a qualidade de vida através do questionário de Qualidade de Vida – Kidney Disease Quality of Life - Short Form (KDQOL – SF); - Avaliar e comparar a capacidade funcional cardiorrespiratória com o Teste de Caminhada (TC6m); - Avaliar e comparar força de membros inferiores, através dos testes 30 CST e 5CST- Avaliar o equilíbrio dinâmico, através do teste TUG- Avaliar a força de Membros Superiores, através do teste Hand grip.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

##### Riscos:

Riscos: uma pequena parcela de indivíduos pode apresentar queda de pressão arterial e câimbras

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**UF:** RS

**Telefone:** (53)3284-4700

**Município:** PELOTAS

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br



Continuação do Parecer: 6.282.125

musculares, além de possíveis dores musculares

após o exercício. No caso dessas possíveis reações com queda de pressão, será comunicada a equipe médica do Serviço de Hemodiálise para a

devida assistência. No caso de câibras, comuns no serviço, será interrompido o exercício medidas apropriadas como alongamento e massagem

local poderão ser executadas. E que há estrutura e profissionais habilitados para que se houver esses episódios providências imediatas da equipe multidisciplinar serão tomadas.

Instabilidade emocional, ou desconforto que possa surgir ao responder o questionário, a pesquisadora responsável está sempre disponível para

fazer o acolhimento e caso necessário buscar um suporte psicológico, presente no próprio serviço.

Desconforto pela estimulação conforme a sensibilidade do indivíduo, aonde será resolvido com o cuidado de alterar a sensibilidade de acordo com a tolerância do paciente.

A pesquisadora estará sempre atenta durante a execução das tarefas, a fim de minimizar os riscos.

**Benefícios:**

Benefícios: O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados do estudo podem proporcionar o desenvolvimento de uma

nova metodologia de treinamento para indivíduos com doença renal crônica em hemodiálise, além de proporcionar melhoras na qualidade de vida, e

na capacidade funcional e assim na realização de atividades de vida diária, além de aliviar a rotina monótona durante as sessões de HD dessa

população. Benefícios que já têm sido descritos por outros trabalhos de pesquisa.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Relevância do tema em estudo.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatória foram anexados.

#### **Recomendações:**

Sempre manter o CEP informado de alterações no estudo.

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**UF:** RS

**Município:** PELOTAS

**Telefone:** (53)3284-4700

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br



Continuação do Parecer: 6.282.125

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto atendeu as exigências necessárias para execução e início da coleta dos dados, conforme avaliação do colegiado deste CEP.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, a Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Pelotas, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Resolução 510/16 manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2198957.pdf	23/08/2023 22:44:39		Aceito
Outros	curriculo_luise.pdf	23/08/2023 22:37:50	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Outros	curriculo_laura.pdf	23/08/2023 22:37:35	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Outros	carta_de_anuencia.docx	23/08/2023 22:23:14	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Declaração de concordância	carta_de_anuencia.pdf	23/08/2023 17:55:34	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Declaração de Pesquisadores	solicitacao_dispenza.docx	23/08/2023 17:50:53	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Declaração de Pesquisadores	solicitacao_dispenza.pdf	23/08/2023 17:50:09	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	23/08/2023 17:47:36	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	23/08/2023 17:46:48	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	23/08/2023 17:39:49	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	23/08/2023 17:30:25	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	23/08/2023 17:29:20	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	23/08/2023 17:17:47	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	18/08/2023 23:05:50	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53

**Bairro:** Centro

**CEP:** 96.015-290

**UF:** RS

**Município:** PELOTAS

**Telefone:** (53)3284-4700

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br



Continuação do Parecer: 6.282.125

Ausência	TCLE.pdf	18/08/2023 23:05:50	ALESSANDRA LIMA LUIZ	Aceito
----------	----------	------------------------	-------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PELOTAS, 04 de Setembro de 2023

---

**Assinado por:**  
**Michele Cristiene Nachtigall Barboza**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Praça Piratinino de Almeida, 53  
**Bairro:** Centro  
**UF:** RS      **Município:** PELOTAS  
**Telefone:** (53)3284-4700

**CEP:** 96.015-290

**E-mail:** cep@santacasadepelotas.com.br

## **ANEXO II – Normas do periódico Disability and Rehabilitation**

### **Structure**

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text, introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s); figures; figure captions (as a list).

In the main text, an introductory section should state the purpose of the paper and give a brief account of previous work. New techniques and modifications should be described concisely but in sufficient detail to permit their evaluation. Standard methods should simply be referenced. Experimental results should be presented in the most appropriate form, with sufficient explanation to assist their interpretation; their discussion should form a distinct section.

Tables and figures should be referred to in text as follows: figure 1, table 1, i.e. lower case. The place at which a table or figure is to be inserted in the printed text should be indicated clearly on a manuscript. Each table and/or figure must have a title that explains its purpose without reference to the text.

The title page should include the full names and affiliations of all authors involved in the preparation of the manuscript. The corresponding author should be clearly designated, with full contact information provided for this person.

### **Word count**

Please include a word count for your paper. There is no word limit for papers submitted to this journal, but succinct and well-constructed papers are preferred.

### **Style guidelines**

Please refer to these style guidelines when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use any spelling consistently throughout your manuscript.

Please use double quotation marks, except where "a quotation is 'within' a quotation". Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

For tables and figures, the usual statistical conventions should be used.



Drugs should be referred to by generic names. Trade names of substances, their sources, and details of manufacturers of scientific instruments should be given only if the information is important to the evaluation of the experimental data.

### **Alt Text**

This journal is now including Alt Text (alternative text), a short piece of text that can be attached to your figure to convey to readers the nature or contents of the image. It is typically used by systems such as pronouncing screen readers to make the object accessible to people that cannot read or see the object, due to a visual impairment or print disability. Alt text will also be displayed in place of an image, if said image file cannot be loaded. Alt Text can also provide better image context/descriptions to search engine crawlers, helping them to index an image properly. To include Alt Text in your article, please follow our Guidelines.

### **Formatting and templates**

Papers may be submitted in any standard format, including Word and LaTeX. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

Word templates are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

A LaTeX template is available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

If you are not able to use the templates via the links (or if you have any other template queries) please contact us [here](#).

### **References**

Please use this reference guide when preparing your paper. An EndNote output style is also available to assist you.

### **Taylor & Francis Editing Services**

To help you improve your manuscript and prepare it for submission, Taylor & Francis provides a range of editing services. Choose from options such as English Language Editing, which will ensure that your article is free of spelling and grammar errors, Translation, and Artwork Preparation. For more information, including pricing, visit [this website](#).

### **Checklist: what to include**

1. Author details. Please ensure everyone meeting the International Committee of Medical Journal Editors (ICJME) requirements for authorship is included as an author of your paper. Please ensure all listed authors meet the Taylor & Francis authorship criteria. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors' affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. Read more on authorship.
2. A structured abstract of no more than 200 words. A structured abstract should cover (in the following order): the purpose of the article, its materials and methods (the design and methodological procedures used), the results and conclusions (including their relevance to the study of disability and rehabilitation). Read tips on writing your abstract.
3. You can opt to include a video abstract with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.
4. 5-8 keywords. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.
5. A feature of this journal is a boxed insert on Implications for Rehabilitation. This should include between two to four main bullet points drawing out the implications for rehabilitation for your paper. This should be uploaded as a separate document. Below are examples:  
*Example 1: Leprosy*

- Leprosy is a disabling disease which not only impacts physically but restricts quality of life often through stigmatisation.
- Reconstructive surgery is a technique available to this group.

- In a relatively small sample this study shows participation and social functioning improved after surgery.

*Example 2: Multiple Sclerosis*

- Exercise is an effective means of improving health and well-being experienced by people with multiple sclerosis (MS).
  - People with MS have complex reasons for choosing to exercise or not.
  - Individual structured programmes are most likely to be successful in encouraging exercise in this cohort.
6. Acknowledgement. Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows: For single agency grants: This work was supported by the under Grant. For multiple agency grants: This work was supported by the under Grant; under Grant ; and under Grant .
  7. Declaration of Interest. This is to acknowledge any financial or non-financial interest that has arisen from the direct applications of your research. If there are no relevant competing interests to declare please state this within the article, for example: The authors report there are no competing interests to declare. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.
  8. Data availability statement. If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.
  9. Data deposition. If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.
  10. Supplemental online material. Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper.

We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.

11. Figures. Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour). Figures should be saved as TIFF, PostScript or EPS files.
12. Tables. Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.
13. Equations. If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about mathematical symbols and equations.
14. Units. Please use SI units (non-italicized).

### **Using third-party material in your paper**

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on requesting permission to reproduce work(s) under copyright.

### **Declaration of Interest Statement**

Please include a declaration of interest statement, using the subheading "Declaration of interest." If you have no interests to declare, please state this (suggested wording: *The authors report no conflicts of interest*). For all NIH/Wellcome-funded papers, the grant number(s) must be included in the disclosure of interest statement. Read more on declaring conflicts of interest.

### **Clinical Trials Registry**

In order to be published in Disability and Rehabilitation, all clinical trials must have been registered in a public repository, ideally at the beginning of the research process (prior to participant recruitment). Trial registration numbers should be included in the abstract, with full details in the methods section. Clinical trials should be registered prospectively – i.e. before participant recruitment. The clinical trial registry should be publicly accessible (at no charge), open to all prospective registrants, and

managed by a not-for-profit organization. For a list of registries that meet these requirements, please visit the WHO International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP). The registration of all clinical trials facilitates the sharing of information among clinicians, researchers, and patients, enhances public confidence in research, and is in accordance with the ICMJE guidelines.

### **Complying with ethics of experimentation**

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation and legislation. All papers which report *in vivo* experiments or clinical trials on humans or animals must include a written statement in the Methods section. This should explain that all work was conducted with the formal approval of the local human subject or animal care committees (institutional and national), and that clinical trials have been registered as legislation requires. Authors who do not have formal ethics review committees should include a statement that their study follows the principles of the Declaration of Helsinki.

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation and legislation. All original research papers involving humans, animals, plants, biological material, protected or non-public datasets, collections or sites, must include a written statement in the Methods section, confirming ethical approval has been obtained from the appropriate local ethics committee or Institutional Review Board and that where relevant, informed consent has been obtained. For animal studies, approval must have been obtained from the local or institutional animal use and care committee. All research studies on humans (individuals, samples, or data) must have been performed in accordance with the principles stated in the Declaration of Helsinki. In settings where ethics approval for non-interventional studies (e.g. surveys) is not required, authors must include a statement to explain this. In settings where there are no ethics committees in place to provide ethical approval, authors are advised to contact the Editor to discuss further. Detailed guidance on ethics considerations and mandatory declarations can be found in our Editorial Policies section on Research Ethics.

### **Consent**

All authors are required to follow the ICMJE requirements and Taylor & Francis Editorial Policies on privacy and informed consent from patients and study participants. Authors must include a statement to confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any type of qualitative or quantitative research, has given informed consent to participate in the research. For submissions where patients or participants can be potentially identified (e.g. a clinical case report detailing their medical history, identifiable images or media content, etc), authors must include a statement to confirm that they have obtained written informed consent to publish the details from the affected individual (or their parents/guardians if the participant is not an adult or unable to give informed consent; or next of kin if the participant is deceased). The process of obtaining consent to publish should include sharing the article with the individual (or whoever is consenting on their behalf), so that they are fully aware of the content of the article before it is published. Authors should familiarise themselves with our policy on participant/patient privacy and informed consent. They may also use the Consent to Publish Form, which can be downloaded from the same Author Services page.

### **Health and safety**

Please confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in your paper. Please ensure your paper contains all appropriate warnings on any hazards that may be involved in carrying out the experiments or procedures you have described, or that may be involved in instructions, materials, or formulae.

Please include all relevant safety precautions; and cite any accepted standard or code of practice. Authors working in animal science may find it useful to consult the International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare and Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching. When a product has not yet been approved by an appropriate regulatory body for the use described in your paper, please specify this, or that the product is still investigational.

### **Submitting your paper**

This journal uses ScholarOne to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in the submission centre. Please read the guidelines above and then submit your paper in

the relevant Author Centre, where you will find user guides and a helpdesk. By submitting your paper to *Disability and Rehabilitation* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

The Editor of *Disability and Rehabilitation* will respond to appeals from authors relating to papers which have been rejected. The author(s) should email the Editor outlining their concerns and making a case for why their paper should not have been rejected. The Editor may choose to accept the appeal and secure a further review, or to not uphold the appeal. In case of the latter, the Editor of *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* will be consulted.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about sharing your work.

### **Data Sharing Policy**

This journal applies the Taylor & Francis Basic Data Sharing Policy. Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see this information regarding repositories.

Authors are further encouraged to cite any data sets referenced in the article and provide a Data Availability Statement.

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).

### **Publication charges**

There are no submission fees, publication fees or page charges for this journal.

Color figures will be reproduced in color in your online article free of charge.

**Copyright options**

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. Read more on publishing agreements.

**Complying with funding agencies**

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access (OA) policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' OA policy mandates here. Find out more about sharing your work.

**My Authored Works**

On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via My Authored Works on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your free eprints link, so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to promote your research.