



RICARDO JOSÉ NICARETTA

EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIO FÍSICO ASSOCIADO OU
NÃO A ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR NA EFICÁCIA DA
DIÁLISE E FUNCIONALIDADE DE PESSOAS IDOSAS COM DOENÇA RENAL
CRÔNICA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Chapecó, 2025.

RICARDO JOSÉ NICARETTA

EFEITOS DE UM PROTOCOLO DE EXERCÍCIO FÍSICO ASSOCIADO OU
NÃO A ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR NA EFICÁCIA DA
DIÁLISE E FUNCIONALIDADE DE PESSOAS IDOSAS COM DOENÇA RENAL
CRÔNICA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Projeto de Tese apresentado ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, como requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências da Saúde, sob orientação da Profa. Dra. Fátima Kremer Ferretti e coorientado pelo prof. Dr. Clodoaldo Antônio De Sá

Chapecó/SC, 2025.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dosagem e prescrição do exercício aeróbico	21
Tabela 2: Descrição resumida das sessões de exercício físico multicomponente e EENM e suas progressões	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dosagem e prescrição de exercício aeróbico	25
Figura 2 - Fluxograma de coleta e intervenção do ensaio clínico randomizado	35
Figura 3 - Cadeira de hemodiálise	38
Figura 4 - Escala OMNI-RES.....	39
Figura 5 - Posicionamento dos eletrodos para EENM	43
Figura 6 - Valores de referência teste TM2	47
Figura 7 - Tabela de MRC simplificado	48

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

1 RM – 1 repetição máxima
CLD – Cateter duplo lúmen
CNS- Conselho nacional de saúde
CROC- Clínica renal do Oeste
CVF – Capacidade vital forçada
DCV – Doença cardiovascular
DRC – Doença renal crônica
EENM – Estimulação elétrica neuromuscular
EFI- Exercício físico intradialítico
ERI – Exercício resistido intradialítico
FCmáx – Frequência cardíaca máxima
FCrep- Frequência cardíaca de repouso
FES – Estimulação elétrica funcional
FEV 1 – Volume expiratório forçado no primeiro segundo
HD - Hemodiálise
HZ – Hertz
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGF1- Fator de crescimento semelhante a insulina tipo 1
IMC – Índice de massa corporal
IRC -Insuficiência renal crônica
KTV- K (depuração ureia) – T (tempo de diálise) V (volume de distribuição de ureia)
MRC – Medical Research Council
PFE: Pico de fluxo expiratório
PI máx- Pressão inspiratória máx
SC – Santa Catarina
TFG – Taxa de filtração glomerular
TM2 - Teste de marcha estacionária de 2 minutos
TMI- Treino muscular inspiratório
TRS – Terapia renal substitutiva
TSL – Teste de sentar e levantar
TUG – Timed Up and Go

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
3	HIPÓTESES DA PESQUISA.....	14
4	REFERENCIAL TEÓRICO	15
4.1	A DOENÇA RENAL CRÔNICA NA PESSOA IDOSA: EPIDEMIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO	15
4.2	EXERCÍCIO FÍSICO INTRADIALÍTICO NA DRC	19
4.2.1	EXERCÍCIO DE FORÇA E RESISTIDO INTRADIALÍTICO	21
4.2.2	EXERCÍCIO AERÓBICO INTRADIALÍTICO	24
4.2.3	TREINO MUSCULAR INSPIRATÓRIO	26
4.2.4	ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR.....	28
5	METÓDO	31
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	31
5.2	LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	31
5.3	PARTICIPANTES	31
5.3.1	População	31
5.3.2	Amostra.....	31
5.4	RANDOMIZAÇÃO	32
5.5	CEGAMENTO.....	32
5.6	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	33
5.6.1	Critério de inclusão	33
5.6.2	Crítérios de exclusão	34
5.5	DESENHO DO ESTUDO	34
5.6	DESFECHO	35
5.6.1	Desfechos primários.....	35
5.6.2	Desfechos secundários	36
5.7	INTERVENÇÕES.....	36

5.7.1	Protocolo de intervenção exercício multicomponente (EM)	37
5.8	GRUPO CONTROLE	43
5.9	COLETA DE DADOS	43
5.9.1	Avaliação da funcionalidade.....	45
5.9.2	Testes físicos para avaliação da funcionalidade e força	
5.9.3	Avaliação da força muscular e função respiratória.....	49
5.9.4	Avaliação da eficácia de filtração glomerular	50
5.9.5	Avaliação dos biomarcadores	51
5.9.6	Aspectos éticos.....	53
5.10	ANÁLISE DOS DADOS	54
6	CRONOGRAMA.....	56
7	ORÇAMENTO	57
	REFERÊNCIAS.....	58
	ANEXOS.....	73
	APÊNDICES	85

1 INTRODUÇÃO

A doença renal crônica (DRC) representa um importante problema de saúde pública, especialmente entre a população idosa. No ano de 2023 foram atendidas 187.182 pessoas na atenção primária a saúde com DRC e 140.648 internações, estima-se que a DRC atinja cerca de 10% da população mundial e 21,4% da população brasileira, com mais de 172 mil indivíduos dependentes de tratamento dialítico (Brasil, 2024). Essa condição está associada a diversas comorbidades e fatores de risco, incluindo idade avançada, autoavaliação negativa da saúde, obesidade, diabetes mellitus, hipertensão arterial e síndrome metabólica (Amaral *et al.*, 2019). No Brasil, o processo de envelhecimento populacional tem contribuído para o aumento da prevalência da DRC, que foi uma das principais causas de óbito no ano de 2017 (Albesque *et al.*, 2024).

A DRC compromete progressivamente a função renal, principalmente em sua capacidade de filtração sanguínea e manutenção da homeostase corporal (Aguilar *et al.*, 2020; Gouvea *et al.*, 2023), estando associada a altas taxas de morbidade e mortalidade. Em 2022, foram registradas 125.798 internações por complicações relacionadas à doença, com taxa de mortalidade de 3,24% em 2020 (Duarte *et al.*, 2023).

A elevada incidência da DRC na população idosa deve-se, em grande parte, às alterações estruturais e funcionais naturais dos rins com o envelhecimento, bem como à concomitância com doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus e hipertensão arterial, além de doenças autoimunes, rins policísticos, malformações congênitas e uso prolongado de anti-inflamatórios, condições frequentes nessa faixa etária (Amaral *et al.*, 2019; Neves *et al.*, 2021; Duarte *et al.*, 2023).

Na fase avançada da doença renal alguns podem desenvolver a insuficiência renal crônica (IRC), e, nesse caso é comum a indicação do tratamento da hemodiálise. Esse é realizado por meio de uma máquina que faz a filtração do sangue e substitui a função do rim, a fim de eliminar excesso de toxinas, sais minerais e líquidos, o que pode ser necessário por longo tempo, para alguns até ter condições para transplante renal, outros, por toda a vida (Ribeiro *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2019).

Pessoas idosas em tratamento hemodialítico tendem a apresentar comprometimento da funcionalidade, decorrente do declínio da força muscular, da perda de massa magra e da ocorrência de quadros de sarcopenia (Farias *et al.*, 2019; Sabatino *et al.*, 2021; Oliveira *et al.*, 2015). A sarcopenia está associada ao catabolismo proteico acelerado, frequentemente relacionado à própria doença e ao procedimento dialítico,

apresentando incidência de aproximadamente 52% entre os doentes em hemodiálise (Ripardo *et al.*, 2024). Além disso, está vinculada à baixa ingestão energética e proteica, à perda de sangue e nutrientes durante a hemodiálise, à idade avançada e à presença de comorbidades, fatores que afetam negativamente a qualidade de vida e a capacidade de realizar atividades de vida diária em pessoas idosas com DRC (Farias *et al.*, 2019).

O baixo desempenho funcional está igualmente associado a declínios cognitivos, à perda das capacidades cardiovascular e respiratória, e à deterioração da condição musculoesquelética (Gomes *et al.*, 2021), sendo mais prevalente entre indivíduos com elevado grau de desnutrição, menor índice de massa corporal (IMC), idade avançada, sexo masculino e presença de estado inflamatório exacerbado (Chatzipetrou *et al.*, 2022).

Pesquisa realizada com 59 doentes renais crônicos, com média de idade de 51 anos, concluiu que 36,97% apresentaram redução da força funcional, incapacidade para atividades diárias e apresentava alto risco de queda avaliado pelo TUG (Hungria *et al.*, 2020). Carvalho *et al.*, (2020), ao avaliar o risco e a prevalência de quedas no último ano em 131 doentes renais crônicos em hemodiálise também encontrou um índice de quedas alto nestas pessoas, com índice de 97,7% de risco, com 37,4% dos indivíduos tendo ao menos uma queda no último ano. Esses fatores evidenciam a fragilidade dessa população em hemodiálise e reforçam a relevância do exercício físico como intervenção não farmacológica. Historicamente, a prescrição de exercício para esse grupo foi limitada pela hipótese de aumento da proteinúria; contudo, revisões sistemáticas não identificaram a elevação da proteinúria e concluíram que há segurança na intervenção com exercício físico, quando adequadamente prescrita e monitorada (Villanego *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2020).

Uma revisão sistemática que analisou 21 ensaios clínicos randomizados, conduzidos entre 2007 e 2018, não identificou elevação da proteinúria que historicamente gerava receio para prescrição de exercício intradialíticos em indivíduos com doença renal crônica e demonstrou melhora significativa do consumo de oxigênio, da capacidade funcional, da força de membros superiores e inferiores, dos níveis de hemoglobina e da qualidade de vida (Villanego *et al.*, 2021).

Atualmente está posto que a prática de exercício físico de baixa intensidade pode ser realizada em ambiente intradialítico, ou seja, durante o tratamento da hemodiálise. Outra revisão sistemática analisou os efeitos do exercício intradialítico, com a inclusão de 19 ensaios clínicos de todas as idades randomizados e 2 estudos quase experimentais, concluiu que há segurança na aplicação de um protocolo de exercício

físico combinado (aeróbico e resistido) na primeira hora de hemodiálise com aumento da força muscular, funcionalidade, condicionamento cardiorrespiratório, depressão, qualidade do sono e sobre a função renal (Martins *et al.*, 2020).

Nesta pesquisa, a modalidade de exercício físico a ser adotada será a multicomponente, a qual pressupõe a inclusão de, no mínimo, três tipos distintos de exercícios no protocolo, entre eles, exercícios resistidos, aeróbicos, de marcha e de força, com o objetivo de aprimorar diferentes domínios da aptidão funcional em pessoas idosas (Pillatt *et al.*, 2019). Evidências abaixo indicam que programas multicomponentes são eficazes para melhorar força muscular, mobilidade e reduzir o risco de quedas em pessoas idosas com doença renal crônica.

Garcia *et al.* (2021), ao avaliarem 52 idosas submetidas à intervenção de 12 semanas, observaram melhorias significativas na força, velocidade de marcha, desempenho funcional (TUG) e redução do risco de quedas. Em meta-análise (em rede) com 90 ensaios clínicos envolvendo 4.084 pessoas idosas em hemodiálise, os protocolos multicomponentes, especialmente os intradialíticos e resistidos, foram os mais eficazes na melhora da funcionalidade, função renal e qualidade de vida (Hu *et al.*, 2023). Resultados semelhantes foram encontrados por Lemes e Mota (2020), em revisão sistemática com 32 ensaios clínicos, destacando a efetividade do treinamento de força e de protocolos multicomponentes na funcionalidade e na prevenção de quedas em diferentes faixas etárias. Ainda assim, destaca-se a necessidade de padronização das doses e modalidades mais adequadas de exercício para aplicação durante a diálise em pessoas idosas.

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) pode ser integrada a protocolos de exercício físico multicomponente durante a hemodiálise. Trata-se de uma técnica não invasiva e de fácil aplicação, que utiliza correntes elétricas de baixa frequência para induzir contrações musculares por meio de eletrodos posicionados sobre a pele, permitindo a ativação das fibras musculares e dos neurônios motores, com potencial para restaurar a função neuromuscular (Silva *et al.*, 2024; Maffiuletti *et al.*, 2013).

Diversas modalidades de exercício físico intradialítico apresentam benefícios distintos. Os exercícios resistidos contribuem para o aumento da força e resistência muscular, enquanto as intervenções aeróbicas promovem melhorias na capacidade cardiovascular e funcional. O treinamento muscular inspiratório, por sua vez, favorece o incremento da força respiratória e da função ventilatória (Castro *et al.*, 2018; Yabe *et al.*, 2021; Filho *et al.*, 2022). Já a estimulação elétrica neuromuscular (EENM), quando

associada a protocolos de exercício físico, também tem demonstrado efeitos positivos sobre a força muscular, a condição física e a funcionalidade de pessoas com doença renal crônica (Ferrari *et al.*, 2019).

Apesar dos resultados promissores, a maioria dos estudos sobre exercício físico intradialítico, como os supracitados, não foi conduzida com a população idosa. Consulta realizada na base PubMed com os descritores MESH: "Chronic Renal Insufficiencies" OR "Chronic Kidney Insufficiencies" AND "Renal Dialysis" AND "Hemodialysis" AND "Aged" AND "Exercise" OR "Exercício" OR "Intradialytic), identificou apenas um estudo específico com pessoas idosas (Yabe *et al.*, 2021).

O estudo conduzido por Yabe *et al.* (2021) incluiu 101 pacientes idosos com doença renal crônica acima de 70 anos, sendo 51 alocados no grupo intervenção (exercício) e 50 no grupo controle. O protocolo aplicado combinou exercícios aeróbicos e resistidos, com avaliação de força muscular e funcionalidade da marcha, evidenciando melhora no desempenho físico e na velocidade de marcha. Não foram localizados estudos que aplicassem protocolos multicomponentes especificamente em pessoas idosas, o que torna essa proposta inovadora.

Considerando que a doença renal crônica é mais prevalente em pessoas idosas, especialmente aquelas com comorbidades como hipertensão arterial, diabetes mellitus e uso crônico de anti-inflamatórios, e que a hemodiálise constitui o tratamento mais utilizado nos estágios avançados da doença, torna-se imperativo ampliar o escopo assistencial para além das abordagens farmacológicas e dialíticas. É necessário prever um cuidado individualizado e interdisciplinar, que contemple as repercussões musculoesqueléticas, cardiorrespiratórias e funcionais da doença e do tratamento (Freitas *et al.*, 2021).

A inovação deste estudo consiste em investigar um protocolo de exercício físico multicomponente em pessoas idosas com DRC, associado ou não à EENM, com a inclusão do treinamento muscular inspiratório, além dos componentes resistido e aeróbico, já mais explorados na literatura. Esse protocolo ao reduzir complicações clínicas e, portanto, diminuir as internações, reduzirá custos para o setor e o sofrimento das pessoas idosa em tratamento. A implementação de exercícios intradialíticos, associados ou não à EENM, se configura numa inovação científica que trará informações para a prática clínica, com potencial para ampliar a funcionalidade e a efetividade da diálise em pessoas idosas com DRC. Os achados poderão subsidiar a incorporação dessa

prática em serviços de hemodiálise no contexto nacional, o que é fundamental, pelo contexto já apresentado.

Considerando que a DRC acomete predominantemente pessoas idosas com múltiplas comorbidades, e que a hemodiálise constitui prática rotineira nesse grupo, torna-se prioritária a investigação de intervenções não farmacológicas que potencializem os efeitos do tratamento. Protocolos validados quanto à segurança e eficácia podem contribuir para a promoção da saúde e para a sustentabilidade do sistema, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente o ODS 3 (saúde e bem-estar). A motivação para escrever este projeto decorre da experiência profissional do pesquisador em fisioterapia cardiorrespiratória, que observou na prática clínica lacunas no cuidado de pessoas idosas durante a hemodiálise, por vezes negligenciados por receio ou desconhecimento das equipes. Com base nesse contexto essa pesquisa buscará responder o seguinte problema: Qual o efeito de um protocolo de exercício físico intradialítico multicomponente, associado ou não à estimulação elétrica neuromuscular, na funcionalidade de pessoas idosas com disfunção renal crônica?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos de um protocolo de exercício físico intradialítico, associado ou não à estimulação elétrica neuromuscular, sobre a eficácia da diálise e a funcionalidade de pessoas idosas com doença renal crônica.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Caracterizar amostra por sexo, idade, tempo de DRC e tempo de diálise.

Avaliar, em pessoas idosas com doença renal crônica, a eficácia da diálise, a funcionalidade física, a força de preensão palmar, a área de secção transversa do reto femoral, a força muscular respiratória, a função pulmonar e biomarcadores inflamatórios/metabólicos, antes e após a aplicação do protocolo de exercício.

Comparar os efeitos do protocolo de exercício físico intradialítico, com ou sem estimulação elétrica neuromuscular, sobre a eficácia da diálise, funcionalidade, força de preensão palmar, área de secção transversa do reto femoral, força muscular respiratória, função pulmonar e biomarcadores em pessoas idosas com doença renal crônica em decorrência do tempo e do tipo de intervenção.

3 HIPÓTESES DA PESQUISA

HIPÓTESE GERAL

H₀ (hipótese nula): Não há diferença significativa na eficácia da diálise nem na funcionalidade entre as pessoas idosas com DRC que realizam o protocolo de exercício físico intradialítico, com ou sem estimulação elétrica neuromuscular, e aqueles que não o realizam.

H₁ (hipótese alternativa): O protocolo de exercício físico intradialítico, com ou sem estimulação elétrica neuromuscular, melhora significativamente a eficácia da diálise e a funcionalidade de pessoas idosas com DRC em comparação ao grupo controle.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 A DOENÇA RENAL CRÔNICA NA PESSOA IDOSA: EPIDEMIOLOGIA, DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

A doença renal crônica (DRC) é um problema de saúde pública global. No Brasil, observa-se um aumento significativo da incidência entre idosos, atingindo 21,7% dessa população em 2022 (Brasil, 2022). A condição é mais prevalente nesse grupo etário, e as mudanças no perfil demográfico, como o aumento da longevidade, contribuem para o crescimento do número de casos. Além disso, o prognóstico da DRC é geralmente desfavorável, e os custos do tratamento são extremamente elevados (Aguiar *et al.*, 2020).

A doença renal crônica (DRC) é conceituada como uma lesão renal capaz de comprometer tanto a estrutura quanto a função dos rins, bem como a taxa de filtração glomerular, independentemente da etiologia, sendo caracterizada por uma evolução assintomática, progressiva e irreversível (Gouvea *et al.*, 2023; ISN, 2021). Para a caracterização da DRC, tais alterações estruturais e funcionais devem estar presentes por um período superior a *três* meses (Silva *et al.*, 2022).

Em fases iniciais a DRC é assintomática e a sintomatologia só aparece em fases posteriores, com deterioração da função renal e aparecimento de outras comorbidades, já em estágios avançados da doença, quando a função renal é significativamente prejudicada, os doentes só podem ser tratados com diálise ou transplante (Evans *et al.*, 2021).

O diagnóstico da DRC envolve anamnese detalhada e a solicitação de exames laboratoriais e de imagem, preferencialmente ultrassonografia dos rins e das vias urinárias. Para confirmação diagnóstica, é necessário que os critérios a seguir estejam presentes há mais de três meses (Brasil, 2024):

- a) Taxa de filtração glomerular (TFG) $< 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$; ou $\text{TFG} \geq 60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ associada à presença de pelo menos um marcador de lesão renal;
- b) Albuminúria ($\geq 30 \text{ mg/24 horas}$ ou razão albumina-creatinina $\geq 30 \text{ mg/g}$);
- c) Hematúria de origem glomerular (presença de cilindros hemáticos ou eritrocitúria com dismorfismo no exame de urina);
- d) Alterações eletrolíticas ou outras devido a disfunções tubulares;
- e) Achados histológicos sugestivos de nefropatia (biópsia renal);
- f) Anormalidades estruturais identificadas por exames de imagem;

g) História de transplante renal (*Brasil, 2024*).

Após o diagnóstico de disfunção renal, o paciente pode ser classificado em cinco estágios, conforme o nível de comprometimento da função renal:

- a) Estágio 1: $TFG \geq 90 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ com evidência de proteinúria, hematúria ou alterações em exames de imagem;
- b) Estágio 2: TFG entre 60 e 89 mL/min/1,73 m²;
- c) Estágio 3a: TFG entre 45 e 59 mL/min/1,73 m²;
- d) Estágio 3b: TFG entre 30 e 44 mL/min/1,73 m²;
- e) Estágio 4: TFG entre 15 e 29 mL/min/1,73 m²;
- f) Estágio 5 – Não dialítico: $TFG < 15 \text{ mL/min/1,73 m}^2$;
- g) Estágio 5 – Dialítico: $TFG < 15 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ com necessidade de terapia substitutiva renal (*Brasil B, 2024*).

O tratamento da DRC deve ser conduzido de acordo com o estágio da doença. Nos estágios 1 a 3, *adota-se uma abordagem conservadora*, com foco no controle dos fatores de risco para progressão da DRC, *na prevenção de eventos cardiovasculares* e na redução da mortalidade. Os estágios 4 e 5 (não dialítico) são considerados como fase *pré-diálise*, demandando manutenção do tratamento conservador e *preparo adequado para o início da terapia renal substitutiva (TRS)*. O estágio 5 dialítico caracteriza-se pela *necessidade de início da hemodiálise*, sendo este o grupo-alvo do presente estudo (*Brasil, 2014*).

A TRS pode ser realizada por diálise peritoneal, embora o método mais utilizado seja a hemodiálise (HD). Para o início da HD, é necessária a confecção de um acesso vascular, que pode ocorrer por meio da *implantação de cateter venoso central de longa permanência* (Permican ou Cateter Duplo Lúmen - CDL) ou pela *criação cirúrgica de uma fístula arteriovenosa*, mediante a anastomose entre uma veia e uma artéria. A função da hemodiálise é promover a remoção de excesso de líquidos e a *filtração de substâncias tóxicas*, como creatinina, ureia, potássio e outras impurezas presentes no sangue (*Moreira et al., 2023*).

O tratamento é realizado em clínicas especializadas ou hospitais durante período médio de quatro horas (tempo diário ajustado conforme necessidade de cada paciente, com frequência de três vezes por semana). Este processo tem implicação direta na qualidade de vida, devido às restrições para execução de tarefas diárias durante o tempo de diálise (*Stumm, Benetti, Pretto & Barbosa, 2019*). A DRC impõe diversas limitações à vida do indivíduo, como restrições físicas, alimentares, sexuais e a perda de autonomia, gerando sentimentos de tristeza, medo e isolamento. Embora essencial, muitos doentes

não aderem ao tratamento dialítico, o que pode agravar a doença e levar ao óbito (Vieira *et al.*, 2023).

A DRC está entre as alterações comuns do processo de envelhecimento estão as alterações renais, como a perda de função renal, a fibrose glomerular cortical, fibrose intersticial com diminuição dos túbulos renais e alterações vasculares intra renais (Ray *et al.*, 2023). Além destas alterações, as pessoas idosas são mais afetadas por doenças sistêmicas como o diabetes mellitus e hipertensão arterial sistêmica, que são fatores de risco conhecidos na DRC (Filho *et al.*, 2022).

O boletim epidemiológico da DRC no Brasil publicado pelo ministério da Saúde em 2024, mostra na tabela o número e percentual de atendimentos na Atenção Primária à Saúde às pessoas com doença renal crônica segundo a faixa etária e o sexo no Brasil, entre 2019 a 2023 que pessoas acima de 60 anos somam 75,6% de todo o quantitativo de DRC, mostrando que é uma doença que afeta exponencialmente muito mais pessoas idosas que adultos e jovens (Brasil, 2024).

O envelhecimento é um fator de declínio na função renal, cursando com alterações micro estruturais na anatomia e fisiologia renal (Zhang *et al.*, 2024). Estas alterações se somam aos fatores de risco que são mais presentes na população idosa como hipertensão arterial e diabetes para o desenvolvimento de doenças renais agudas e crônicas (Silva *et al.*, 2023). As pessoas idosas tem piores resultados ao tratamento das disfunções renais se comparado as pessoas jovens e podem evoluir para o tratamento dialítico com em maior incidência (Panesso *et al.*, 2021).

A pessoa idosa tem o impacto da doença na sua vida intimamente relacionado à forma de enfrentamento da situação, tanto do tratamento como da própria enfermidade. Ele sofre os impactos da DRC em diversos campos de sua vida, que vai desde a fragilidade física atrelada a própria doença renal e ao tratamento, até sintomas emocionais, psicológicos e sociais, que estão vinculados a doença e ao processo de envelhecimento (Campolina *et al.*, 2011). O tratamento hemodialítico na pessoa idosa, representa a esperança de manter-se vivo, a maneira como o paciente enxerga e lida com o tratamento repercute diretamente em sua eficácia (Freitas *et al.*, 2021).

Com diagnóstico de doença renal crônica, tendem a apresentar principalmente em fase dialítica quadros inflamatórios que predispõe ao aparecimento de desnutrição e sarcopenia, que afetam diretamente sua funcionalidade e execução das tarefas de vida diária, ocasionado alterações que estão diretamente relacionadas a faixa etária, quando maior a idade maior são os quadros de sarcopenia e desnutrição (Silva *et al.*, 2024).

Além da sarcopenia e desnutrição, outros sintomas são vivenciados pelas pessoas idosas dialíticas, como cansaço, falta de energia, pele seca, coceiras, câimbras e formigamento, necessitando de uma equipe interprofissional preparada para o manejo dos sintomas, além da abordagem da sarcopenia e alterações funcionais destes sujeitos (Barros *et al.*, 2022).

Além da condição muscular, o sistema nervoso periférico também é afetado na DRC. Na fase crônica, estes doentes, principalmente pessoas idosas que já possuem a diabetes como comorbidade, tendem a apresentar neuropatias periféricas moderadas a grave. Estas, juntando com a perda de massa muscular, tendem a piorar a funcionalidade principalmente da marcha e geral decréscimo considerável na qualidade de vida (Arnol *et al.*, 2022).

Outros sistemas também são afetados pela doença renal crônica nas pessoas idosas, como o cardiovascular. A DRC aumenta o risco de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, arritmias e morte subita, principalmente nos estágios 4 e 5, com aumento importante do risco em pacientes dialíticos (Santos *et al.*, 2025). A DRC pelo seu processo inflamatório sistêmico contribui para os processos de remodelação vascular e miocárdica, resultando em lesões ateroscleróticas, calcificação vascular senescência vascular, fibrose miocárdica e calcificação das valvas cardíacas (Janlowsli *et al.*, 2021).

Quanto ao sistema respiratório, as pessoas idosas com DRC desenvolvem frequentemente complicações pulmonares como edema, infecções e derrame pleural. Alterações mecânicas e hemodinâmicas podem acontecer no sistema respiratório do DRC sem sinais nas fases iniciais, além destes a pressão oncótica pode também estar baixa por causa da hipoproteinemia, predispondo a edema pulmonar e infiltrados (Evans *et al.*, 2021).

É possível visualizar que a doença renal crônica é mais frequente nas pessoas idosas e que afeta vários órgão e sistemas. O tratamento padrão outro é a hemodiálise, porém, é necessário um olhar integrado para estas pessoas idosas, abrangendo as alterações musculoesqueléticas, cardiovasculares, respiratórias inerentes a doença e ao tratamento da doença renal crônica (Aguilar *et al.*, 2020). Dentre estes tratamentos não dialíticos e não medicamentosos está o exercício físico que pode beneficiar o paciente neste contexto e será discutido na sessão a seguir (Souza *et al.*, 2023).

Além do exercício intradialítico utilizado neste ensaio clínico randomizado. É adequado que os doentes renais crônicos façam protocolos de exercícios domiciliares para atingirem o tempo indicado para a semana, que neste público é de 60 a 135 minutos de

exercício por semana caso o protocolo de exercício intradialítico não chegue neste tempo na sua somatória (Chang *et al.*, 2020).

O sistema cardiovascular, por sua vez, é amplamente comprometido nos estágios avançados da DRC. Observa-se maior incidência de doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, arritmias e risco elevado de morte súbita, principalmente em decorrência da inflamação crônica, do desequilíbrio hidroeletrólítico e da sobrecarga hemodinâmica provocada pela própria doença e pela terapia dialítica (Gomes *et al.*, 2021).

A DRC é mais prevalente em pessoas idosas, com impacto significativo na funcionalidade devido à perda da função renal e do tratamento dialítico (Brasil, 2024). Nos estágios avançados ela compromete o sistema muscular, cardiovascular e respiratório, cursando em muitos indivíduos com sarcopenia, neuropatia periférica e perdas funcionais (Silva *et al.*, 2024; Arnol *et al.*, 2022). Neste contexto, o exercício realizado dentro do momento de hemodiálise tem se mostrado uma estratégia eficaz no ganho de força, capacidade funcional, capacidade cardiorrespiratória e função pulmonar, sendo integrado como uma estratégia de reabilitação e prevenção para estes pacientes (Chang *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2023).

Programas de exercício físico intradialítico configuram-se como intervenções seguras e eficazes para esse público, sobretudo quando desenvolvidos com protocolos multicomponentes que associam modalidades aeróbicas, resistidas, respiratórias e, eventualmente, eletroestimulação muscular (Yabe *et al.*, 2021). Esses protocolos têm demonstrado benefícios significativos na capacidade funcional, na força muscular e na resposta inflamatória, especialmente em pessoas idosas submetidas à hemodiálise (Jiang *et al.*, 2020; Chatrenet *et al.*, 2023). Os tipos de exercícios físicos que podem ser utilizados durante a hemodiálise serão discutidos na subseção a seguir.

4.2 EXERCÍCIO FÍSICO INTRADIALÍTICO NA DRC

O exercício físico intradialítico promove a funcionalidade de pacientes em terapia dialítica, o que contribui para a redução da pressão arterial, otimização do sistema cardiovascular, aumento da força muscular, aprimoramento da aptidão física e da capacidade funcional ao exercício (Vieira *et al.*, 2023).

Esses benefícios também são observados em pacientes idosos com disfunção renal crônica. O estudo de Yabe *et al.* (2021) teve como objetivo avaliar a eficácia da terapia

com exercícios em 101 pacientes idosos em hemodiálise, submetidos a exercícios resistidos e aeróbicos três vezes por semana, durante seis meses. Ao final do período de intervenção, observou-se melhora significativa da força dos membros inferiores e da velocidade da marcha.

Outro estudo, também de Yabe et al. (2022) que investigou o efeito do exercício físico intradialítico em 46 pessoas idosas com mais de 70 anos em terapia dialítica que utilizou um protocolo composto por exercício aeróbico com cicloergômetro e exercício resistido e de força com faixa elástica, com frequência de três sessões semanais por um período de um ano, concluiu que o grupo de intervenção aumentou a força de preensão palmar, melhorou o desempenho na velocidade de marcha e os índices superiores de albumina sérica em comparação ao grupo controle.

Nesse sentido, Takahashi *et al.* (2024) avaliaram o impacto do exercício intradialítico sobre a qualidade de vida e a função física em pacientes com doença renal crônica, incluindo 596 indivíduos em um estudo multicêntrico que utilizou um protocolo composto por alongamentos e exercícios resistidos. Os resultados demonstraram melhora significativa no índice de função física, na qualidade de vida e na distância percorrida no teste de marcha de seis minutos, principalmente se associado com terapia nutricional.

Uma meta-análise em rede que avaliou os efeitos do exercício físico intradialítico na qualidade de vida de indivíduos com doença renal crônica. Foram incluídos 33 estudos, totalizando 1481 participantes e a maioria das intervenções utilizou exercícios aeróbicos e resistidos, e observou que o exercício aeróbico foi o que apresentou os melhores resultados para a qualidade de vida (Hu *et al.*, 2021).

Avaliando outros tipos de exercício uma revisão sistemática teve como objetivo reunir e caracterizar, a evidência científica existente sobre os benefícios do exercício físico intradialítico (EFI), sendo efetuada nas bases de dados eletrônicas internacionais da EBSCOhost Web e ao final foram selecionados 19 estudos. Os mesmos foram analisados em 3 grupos: aeróbicos, resistidos e exercícios combinados. Todos os grupos apresentaram resultados positivos na eficácia da hemodiálise, na capacidade física funcional, força muscular; alterações cardiovasculares; atividade física diária; sono; equilíbrio e síndrome de pernas inquietas (Martins *et al.*, 2022).

Um outro estudo avaliou o efeito de diferentes tipos de exercício sobre a função cardiovascular e funcionalidade de membros inferiores de através de uma revisão sistemática e meta análise em rede. Foram incluídos 90 ensaios, com 15 modalidades diferentes de exercícios, dentre eles as mais presentes foram o exercício aeróbico e de

força. Além destes, foram encontrados treino muscular inspiratório, estimulação elétrica neuromuscular, exercícios de restrição de fluxo, entre outros. O estudo concluiu que a utilização de mais de uma modalidade de exercícios tem uma resposta melhor do que a utilização deles isolados e que a implementação de um protocolo de exercícios aeróbicos e resistidos é adequado para todos os pacientes em condições clínicas favoráveis durante a hemodiálise (Hu *et al.*, 2023).

O exercício físico no DRC, impacta em vários mecanismos fisiopatológicos como inflamação, estresse oxidativo, resposta imune e metabolismo macromolecular. O exercício físico contínuo, principalmente quando realizado a longo prazo leva a contramedidas protetoras físicas e inflamatórias e consequentemente cursa com melhora do estado geral de saúde (Kanbay, 2024).

Quanto à segurança dos protocolos de exercício em doentes renais crônicos, o uma revisão sistemática de 89 estudos, envolvendo 4291 participantes avaliou os benefícios e a segurança do treinamento físico estruturado regular em adultos submetidos à diálise que o exercício físico tanto resistido quanto aeróbico melhorou os sintomas depressivos, melhorou a funcionalidade e com menor evidência melhorou dor, fadiga e qualidade de vida. Não houve evidências suficientes para avaliar a segurança do treinamento físico para adultos submetidos à diálise de manutenção (Jean *et al.*, 2022). Os resultados foram semelhantes para exercícios aeróbicos, exercícios de resistência e uma combinação entre eles.

A prática de exercício, principalmente a modalidade aeróbica e resistida são ferramentas eficazes e seguras, aumentando a potência muscular, desempenho muscular, reduzindo a perda de massa muscular, tornando estes indivíduos mais funcionais para as suas atividades de vida diária melhorando assim o prognóstico do tratamento (Nascimento *et al.*, 2024).

Dentre as modalidades de exercício físico intradialítico apresentadas está o exercício resistido e de força, que se destaca como uma estratégia eficaz e segura para melhorar a funcionalidade, força muscular e qualidade de vida de pessoas idosas com doenças renais crônicas (Castro *et al.*, 2018; Fraga, 2024; Souza *et al.*, 2023; Carvalho *et al.*, 2021).

4.2.1 EXERCÍCIO RESISTIDO E DE FORÇA INTRADIALÍTICO

A perda de proteínas musculares ocasionada pela DRC deve-se a fatores como acidose metabólica, resistência à insulina e ao IGF-1, alterações hormonais, citocinas, processos inflamatórios e diminuição do apetite, levando à redução da capacidade de exercício e da função física. Esses pacientes apresentam fadiga precoce, diminuição da função mitocondrial, da massa muscular e da biogênese (Watson *et al.*, 2020).

A perda de massa muscular é uma condição frequente em pacientes idosos com doença renal avançada submetidos à hemodiálise. Para mitigar esse processo, o exercício físico tem sido amplamente empregado, sendo o treinamento resistido uma modalidade segura e eficaz na prevenção da perda de massa muscular esquelética (John *et al.*, 2013). Exercícios de força e resistência demonstram evidências de melhora na capacidade funcional e física, no aumento da força muscular em indivíduos com DRC (Cortez; Bisca, 2022; Zhang *et al.*, 2022; Li; Ma; Li, 2024), bem como na funcionalidade da marcha e na distância percorrida durante a caminhada (Noguchi *et al.*, 2022; Junior *et al.*, 2023).

Diversos protocolos foram empregados para alcançar esses resultados e serão descritos a seguir. O exercício resistido e de força intradialítico (ERI) demonstra efeitos positivos sobre a função física, força muscular e qualidade de vida em pacientes em hemodiálise, conforme evidenciado por diferentes estudos. Em uma meta-análise (em rede) com 24 estudos, observou-se melhora na capacidade funcional, física, qualidade de vida relacionada à saúde e pico de força, com protocolos que incluíram 2 a 3 séries de 8 a 15 repetições e prescrição de carga baseada nas escalas de Borg, OMNI-RES e 1RM (Dominguez *et al.*, 2023).

De forma semelhante, revisão integrativa com 16 estudos mostrou benefícios na força muscular, funcionalidade e qualidade de vida, com intervenções realizadas nas primeiras duas horas da diálise, utilizando faixas elásticas e caneleiras, com frequência de 2 a 3 vezes por semana (Cortez; Bisca, 2022). Já em estudo experimental com 87 pacientes, o ERI progressivo, aplicado por 12 semanas, resultou em melhora significativa na força muscular, funcionalidade e qualidade de vida, com intensidades ajustadas pela escala de Borg entre 10 e 13 (Zhang *et al.*, 2020).

Os parâmetros de prescrição e os instrumentos utilizados nos protocolos de exercício resistido e de força intradialítico (ERI) apresentam relativa homogeneidade entre os estudos, com variações que não comprometem sua efetividade. Em revisão sistemática com 14 estudos, os protocolos aplicaram predominantemente 2 a 3 séries de 8 a 20 repetições, com frequência semanal de 2 a 3 sessões, utilizando faixas elásticas e caneleiras como instrumentos, sendo a carga prescrita com base nas escalas de Borg,

OMNI-RES ou no teste de 1RM (Pender *et al.*, 2023). Complementarmente, meta-análise (em rede) com 9 estudos mostrou que o ERI promoveu melhora significativa da força de preensão, distância percorrida em 6 minutos, massa muscular e níveis de albumina sérica, indicando benefícios consistentes na função física e no estado nutricional (Li; M; Li, 2024).

As intervenções combinadas com exercício resistido e de força intradialítico (ERI) apresentam potencial para otimizar os efeitos funcionais em pacientes em hemodiálise, embora os resultados ainda variem conforme o desenho dos protocolos. Em estudo longitudinal de dois anos com 132 pacientes, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na função física e nos fatores de risco cardiovascular entre os grupos com e sem ERI isolado, sugerindo a necessidade de estratégias multimodais para maior efetividade (Cheng *et al.*, 2020). Em contrapartida, a inclusão do ERI ao protocolo pré-existente de cicloergômetro resultou em melhora significativa da resistência física e da distância percorrida em caminhada após 12 semanas de intervenção (Noguchi *et al.*, 2022).

De forma semelhante, um protocolo multimodal composto por alongamento, cicloergômetro, isometria e isotonia evidenciou aumento da capacidade funcional e da força muscular respiratória, embora sem alterações nos marcadores bioquímicos de função renal (Junior *et al.*, 2023). Acima foram apresentados diversos estudos que abordaram a abordagem de treino de força e exercícios resistidos no cenário da hemodiálise. Pode-se observar que o exercício de força é seguro, que podem ser desenvolvidos com 2 ou 3 séries de 8 a 15 repetições, que a modulação de carga se dá pelas escalas de esforço e que o treino de força foi efetivo para o ganho de força muscular, funcionalidade, capacidade física e bem estar geral.

As intervenções combinadas com exercício resistido e de força intradialítico (ERI) apresentam potencial para otimizar os efeitos funcionais em pacientes em hemodiálise, embora os resultados ainda variem conforme o desenho dos protocolos. Em estudo longitudinal de dois anos com 132 pacientes, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na função física e nos fatores de risco cardiovascular entre os grupos com e sem ERI isolado, sugerindo a necessidade de estratégias multimodais para maior efetividade (Cheng *et al.*, 2020). Em contrapartida, a inclusão do ERI ao protocolo pré-existente de cicloergômetro resultou em melhora significativa da resistência física e da distância percorrida em caminhada após 12 semanas de intervenção (Noguchi *et al.*, 2022).

De forma semelhante, um protocolo multimodal composto por alongamento, cicloergômetro, isometria e isotonia evidenciou aumento da capacidade funcional e da força muscular respiratória, embora sem alterações nos marcadores bioquímicos de função renal (Junior *et al.*, 2023). Acima foram apresentados diversos estudos que abordaram a abordagem de treino de força e exercícios resistidos no cenário da hemodiálise. Pode-se observar que o exercício de força é seguro, que podem ser desenvolvidos com 2 ou 3 séries de 8 a 15 repetições, que a modulação de carga se dá pelas escalas de esforço e que o treino de força foi efetivo para o ganho de força muscular, funcionalidade, capacidade física e bem estar geral.

Diante das evidências apresentadas, o exercício resistido intradialítico é uma intervenção segura e eficaz para ser realizado em ambiente de hemodiálise, promovendo ganhos da força muscular, capacidade funcional, melhora do estado nutricional e qualidade de vida (Temoteo *et al.*, 2024). Para que os benefícios sejam estendidos, a associação com as outras modalidades como exercício aeróbico pode ser realizada, potencializando os resultados no ganho de funcionalidade, capacidade respiratória e resistência física das pessoas idosas doentes renais crônicas. (Clyne *et al.*, 2021).

4.2.2 EXERCÍCIO AERÓBICO INTRADIALÍTICO

A doença renal crônica (DRC) está associada a um risco aumentado de doença cardiovascular (DCV) e suas complicações, aumentando o risco de mortalidade relacionada a DCV. Redução dos níveis de atividade física e do condicionamento cardiorrespiratório podem piorar ainda mais a qualidade de vida e saúde nesta população. Desta forma a inclusão de exercícios aeróbicos sozinhos ou acompanhados de exercícios resistidos e de outras mobilidades tem indicação primária objetivando melhorar a capacidade aeróbica e condição muscular deste público (Gollie *et al.*, 2022; ACSM, 2021).

As recomendações para exercícios físicos aeróbicos no doente com DRC conforme Colégio Americano De Medicina Esportiva são visualizados na tabela abaixo. É indicado para este público que seja realizado exercícios aeróbicos 3 a 5 vezes na semana, entre 20 a 60 minutos, utilizando grandes grupos muscular e de intensidade moderada. (ACSM, 2021).

Figura 1 - Dosagem e prescrição de exercício aeróbico

Exercício aeróbico	
Frequência	3-5 d·wk ⁻¹
Intensidade	Intensidade moderada (40% a 59% VO ₂ R, RPE 12 a 13 em uma escala de 6 a 20).
Hora	20-60 min de atividade contínua; no entanto, se isso não puder ser tolerado, use sessões de 3 a 5 minutos de exercícios intermitentes com o objetivo de acumular 20 a 60 minutos·d ⁻¹ .
Tipo	Atividades rítmicas prolongadas usando grandes grupos musculares (por exemplo, caminhar, andar de bicicleta, nadar).

Fonte: Colégio Americano De Medicina Esportiva, 2021.

O exercício aeróbico no DRC já vem sendo utilizado há décadas e com respostas positivas na funcionalidade e condicionamento cardiovascular. Um estudo do tipo ensaio clínico realizado há 14 anos, com 34 doentes testou um protocolo com aquecimento, intervenção e resfriamento que incluía alongamento e 43 minutos de pedalada no cicloergômetro, em todas as sessões de hemodiálise no período de 12 semanas. O estudo demonstrou segurança total na execução da intervenção, apenas com episódios de hipotensão como intercorrência e boa adesão e resultados nos participantes (Reboredo *et al.*, 2011).

No ambiente de execução deste estudo, as pessoas idosas estarão monitoradas durante todo o tempo, sendo possível identificar qualquer oscilação da pressão arterial para ajuste do treinamento ou interrupção caso seja necessário.

Literaturas mais atuais também testaram programas de exercício cardiovascular no DRC e seus impactos em diferentes aspectos. Uma revisão integrativa incluiu 10 estudos e todos realizaram treinamento aeróbico utilizando o mesmo instrumento, sendo ele o cicloergômetro. A prescrição da intensidade foi realizada pela frequência cardíaca alvo ou através da escala de Borg. O tempo de sessão variou de maneira considerável, entre 10 e 50 minutos (Santos *et al.*, 2020).

Um outro estudo teve como objetivo entender como o exercício físico moderado pode influenciar os exames laboratoriais de pessoas com doença renal crônica durante a hemodiálise. A pesquisa envolveu 54 participantes divididos em dois grupos: um recebeu apenas o tratamento convencional e o outro fez, por 12 semanas, três sessões semanais de 30 minutos de exercício aeróbico durante a diálise. Ao final, os doentes que se exercitaram apresentaram estabilidade nos níveis de sódio, ureia, cálcio e alanina transferase, ao contrário do grupo controle, que teve alterações. O exercício também

ajudou a manter a pressão arterial, melhorar a função do coração e a condição física dos doentes (Oliveira *et al.*, 2020).

No entanto, por mais que os estudos indiquem que exercícios aeróbicos como com o uso de cicloergômetro tendem a melhorar a capacidade cardiovascular das pessoas que vivem com hemodiálise. Evidências demonstram que os treinamentos combinados possuem maior eficácia. Uma revisão sistemática com meta-análise (em rede) demonstrou que tanto o treinamento aeróbico quanto o treinamento combinado provocaram maiores melhorias na capacidade aeróbica e na pressão arterial, porém os métodos de exercícios combinados mostraram melhores resultados do que um tipo isolado (Scapini *et al.*, 2019). O exercício dentro das dosagens adequadas, tende a melhorar a capacidade funcional como da marcha, do sentar e levantar e capacidade aeróbica do DRC. É indicado que os doentes renais crônicos participem de atividades moderadas pelo tempo de 150 minutos por semana, porém devem ser individualizadas para cada paciente, reduzindo este tempo em situações de instabilidade clínica. Naqueles doentes em hemodiálise, o exercício deve ser incluído nas primeiras horas da terapia, otimizando o tempo e aproveitando do monitoramento contínuo que possuem neste momento (Carley *et al.*, 2022).

Diante do apresentado, o exercício aeróbico aplicado em ambiente intradialítico otimiza o tempo terapêutico e favorece a adesão das pessoas com doença renal crônica, além de apresentar-se como uma estratégia eficaz e segura para o DRC (Ribeiro *et al.*, 2024). Ele pode ser inserido no contexto de outras modalidades, como exercício resistido e de força periférica apresentado anteriormente e com exercício de ganho de força respiratória, denominada de treino muscular inspiratório (Sanchez *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2020).

4.2.3 TREINO MUSCULAR INSPIRATÓRIO

O treino muscular inspiratório (TMI) é uma modalidade de treinamento respiratório que utiliza um dispositivo de treino inspiratório. Esse recurso tem a capacidade de intensificar a função muscular inspiratório tanto de força, quanto de resistência, melhorar a sensação de dispneia, recuperando o bem-estar; melhorar o rendimento nos exercícios; e aumentar a capacidade pulmonar total. O TMI promove a saída do ar pulmonar, aumentando a pressão inspiratória máxima (PImáx) e,

consequentemente, ampliando a força e a resistência muscular inspiratória (Mota *et al.*, 2023)

O treinamento muscular inspiratório (TMI), juntamente com um programa de exercícios, é parte fundamental da reabilitação pulmonar. Podendo ser realizada com carga linear ou alinear, graduada em centímetros de água. Entre os dispositivos de carga linear os mais utilizados são o *threshold IMT* e o *powerbreathe*, sendo estes mais efetivos que os alineares como o *Voldyne* que não possuem controle preciso da carga (Mortari e Manzano, 2022). O TMI pode, em alguns casos, promover a hipertrofia do diafragma e aumentar a proporção das fibras do tipo I e o tamanho das fibras do tipo II dos músculos intercostais externos, podendo aumentar a área de seção transversal dos músculos inspiratórios causado pela hipertrofia pode reverter ou retardar a deterioração da função muscular inspiratória (Coimbra e Ultra, 2023).

Uma revisão integrativa identificou nove estudos que analisaram os efeitos do treinamento muscular inspiratório (TMI) em indivíduos com doença renal crônica (DRC) submetidos à hemodiálise. Os achados apontam aumento consistente da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) em todos os estudos, indicando que o TMI é eficaz para o ganho de força muscular respiratória, bem como para a melhora da função pulmonar e da capacidade funcional (Filho *et al.*, 2022). Em ensaio clínico randomizado com 50 DRC dialíticos, oito semanas de TMI resultaram em melhora significativa da força inspiratória, aumento da capacidade vital e redução da dispneia (Yuenyongchaiwat *et al.*, 2020).

Outro ensaio randomizado avaliou os efeitos isolados e combinados do TMI (com carga de 50% da PI_{máx}) e do treinamento aeróbico de baixa intensidade em 37 DRC em hemodiálise. A intervenção foi conduzida por oito semanas, com reavaliação na 16ª semana. Houve aumento da PI_{máx}, da força de membros inferiores e da capacidade funcional, além da redução nos níveis séricos de resistina e sTNFR2. Tais efeitos foram mais pronunciados no grupo submetido ao treinamento combinado (Figueiredo *et al.*, 2018). Em síntese, os estudos evidenciaram que a TMI isolado ou associado a outras modalidades de exercício apresenta efeitos positivos sobre a função respiratória, capacidade funcional e parâmetros inflamatórios em doentes com DRC em hemodiálise, o que configura uma intervenção promissora e segura.

Fica evidente em todos os subtítulos deste referencial que o treinamento combinado ou multicomponente apresenta melhores resultados se comparados com a utilização de recursos isolados. No geral, o treino de força, exercício aeróbico, TMI e EENM tem potencial para melhorar força e condição muscular, funcionalidade, função

pulmonar e marcadores bioquímicos. Em pessoas idosas com DRC estes resultados são pouco conhecidos pela escassez de literatura específica para este público, eles são maioria nos ensaios clínicos incluídos nesta revisão, porém poucas pesquisas trazem recorte de idade abrangendo apenas pessoas idosas como é o caso da pesquisa atual.

O TMI melhora a força e resistência dos músculos respiratórios, alivia a dispneia, aumenta a capacidade pulmonar e o rendimento nos exercícios, promovendo maior bem-estar no doente renal crônico, podendo ser associado a outras modalidades de exercício aeróbico, resistido e de força muscular periférica (Chang *et al.*, 2021; Medeiros *et al.*, 2017). Neste estudo, além das modalidades de exercício que serão integradas, a EENM estará associada especificamente no protocolo de exercício, junto ao treino aeróbico, no denominado *fez cycling*, que associa o cicloergômetro à eletroestimulação (Maia *et al.*, 2021).

4.2.4 ESTIMULAÇÃO ELÉTRICA NEUROMUSCULAR

A estimulação elétrica neuromuscular (EENM) é uma técnica que utiliza corrente elétrica de forma transcutânea para provocar contrações involuntárias dos músculos esqueléticos, com a finalidade de manter ou ganhar força e massa muscular. Quando aplicada conforme os princípios do treinamento resistido, a EENM pode melhorar a força muscular e a potência com grande potencial em populações com limitações funcionais, como pessoas idosas e doentes com doença renal crônica (Linzemaier *et al.*, 2022). Entre as pessoas idosas, os efeitos da EENM são amplamente documentados. Uma revisão sistemática demonstrou que essa modalidade é eficaz para prevenir o declínio muscular, aumentar a força muscular e melhorar o desempenho motor e a funcionalidade, apresentando-se como alternativa segura no enfrentamento da sarcopenia (Figueira *et al.*, 2021).

Em doentes com doença renal crônica, a EENM também mostra resultados positivos. Em revisão sistemática com 10 estudos e 242 participantes em hemodiálise, observou-se melhora significativa da força do músculo quadríceps, além de melhora da capacidade funcional (Schardong *et al.*, 2020). Em ensaio clínico randomizado com 28 doentes dialíticos, a aplicação da EENM no músculo quadríceps resultou em aumento da força extensora de joelho, da área de secção transversa muscular e do desempenho funcional, avaliado por meio do teste Timed Up & Go (TUG) (Suzuki *et al.*, 2018).

Outra revisão sistemática apontou que a EENM durante a hemodiálise promoveu ganhos significativos na força de preensão palmar, na força dos extensores de joelho e na capacidade funcional da marcha, embora sem impacto sobre a massa muscular, parâmetros cardiovasculares ou biomarcadores (Valenzuela *et al.*, 2020). Na modalidade exercício físico multicomponente, a EENM mostrou melhores resultados quando associada a outras intervenções. Revisão sistemática e meta análise em rede com 57 estudos e 1757 pessoas com DRC concluiu que a EENM, quando inserida em programas que incluem exercícios aeróbicos, resistidos ou respiratórios, melhora a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos (Ferrari *et al.*, 2020).

A aplicabilidade domiciliar da EENM também foi explorada. Um estudo de 20 semanas com 14 pessoas submetidos à hemodiálise demonstrou melhora na potência muscular, rigidez articular e qualidade de vida após aplicação da EENM no músculo quadríceps, duas vezes ao dia, com parâmetros ajustados para estimular contração efetiva (Pavanova *et al.*, 2019). Além disso, os efeitos da EENM estendem-se à função pulmonar. Em estudo com 40 pessoas, a EENM aplicada durante a hemodiálise resultou em melhora significativa da função respiratória e da capacidade funcional (Roxo *et al.*, 2016).

Recentemente, tem-se investigado a combinação da EENM com exercício aeróbico, denominada *FES Active Cycling*, como forma de otimizar o tempo disponível durante a sessão dialítica. Embora não haja estudos publicados com essa abordagem em pessoas com DRC, há evidências em populações neurológicas. Um protocolo com 18 sessões de FES adaptado para pessoas com esclerose múltipla avançada mostrou aumento da força e do volume muscular da coxa em comparação ao grupo que realizou apenas o ciclismo (Fornusek; Hoang, 2014). Em revisão sistemática com meta-análise (em rede), verificou-se que a associação entre FES e ciclismo ativo em pessoas pós-acidente vascular cerebral promoveu melhora na força muscular, na distância percorrida e no controle de tronco, embora sem efeito sobre o equilíbrio (Galvão *et al.*, 2024).

Dessa forma, a EENM se destaca como ferramenta promissora em programas de reabilitação intradialítica, sobretudo quando inserida em protocolos multicomponentes, podendo otimizar o tempo dos protocolos de exercício e potencializar os ganhos funcionais em populações com limitação física significativa (Reidel *et al.*, 2020). Neste estudo, ela será utilizada de maneira inovadora dentro do cenário intradialítico, já que a associação com o momento do cicloergômetro não é comum na literatura de estudos intradialíticos. Esta decisão, foi tomada pensando na redução do tempo do protocolo de intervenção.

A integração de modalidades de exercício com a EENM, parece ser uma estratégia para o aumento de força muscular, bem estar geral, capacidade funcional, condicionamento cardiovascular, força muscular respiratória e função pulmonar neste público (Dominguez *et al.*, 2023; Zhang *et al.*, 2022; Mota *et al.*, 2023; Schardong *et al.*, 2020). A combinação dessas abordagens é ideal para otimizar os resultados terapêuticos, promovendo uma reabilitação mais eficiente e segura para os idosos com DRC (Ribeiro *et al.*, 2024; Reidel *et al.*, 2020).

5 MÉTODO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como um ensaio clínico randomizado de desenho paralelo, com três braços e avaliações antes e após as intervenções. Ensaio clínico randomizados (ECR) constituem o padrão-ouro em pesquisas experimentais por permitirem o controle de vieses e a inferência causal, a partir da alocação aleatória dos participantes aos grupos de intervenção ou controle (Portney *et al.*, 2020). Esse delineamento é recomendado quando se busca comparar os efeitos de diferentes tratamentos, assegurando comparabilidade inicial entre os grupos (Sharma *et al.*, 2020). O presente estudo seguirá as diretrizes do CONSORT, assegurando a transparência metodológica e a padronização.

5.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo será realizado na Clínica Renal do Oeste Catarinense (CROC). Esse é um espaço de alta complexidade em nefrologia e hemodiálise situado na cidade de Chapecó - SC. A CROC é responsável pelo atendimento de doentes renais crônicos oriundos de 26 municípios da região, em sua maioria de cidades de pequeno porte (Santa Catarina, 2021).

Segundo o relatório de assistência de ano de 2024, a clínica renal teve 250 pessoas em hemodiálise, sendo 121 idosos e 101 idosos entre 60 e 75 anos (Chapecó, 2024).

5.3 PARTICIPANTES

5.3.1 População

A população-alvo deste estudo será composta por pessoas idosas com doença renal crônica, com idades entre 60 e 75 anos, em tratamento hemodialítico, atendidos na CROC.

5.3.2 Amostra

A amostra será constituída por 66 idosos de ambos os sexos, em hemodiálise. O cálculo amostral considerou um tamanho de efeito intra e intergrupos de 0,5; com nível de significância bicaudal de 5% ($\alpha = 0,05$) e poder estatístico de 95% ($1-\beta = 0,95$), com acréscimo de 20% para compensar perdas amostrais (Sá *et al.*,2023; Rodrigues *et al.*, 2022; Martins *et al.*,2020). Com base nesses parâmetros, serão recrutados 66 participantes, os quais serão randomizados para três grupos de intervenção: Exercício Físico multicomponente (EFM); Exercício Físico Multicomponente associado a estimulação elétrica neuromuscular (EFM+EENM) e; Controle (CONT). (Sá *et al.*,2023; Rodrigues *et al.*, 2022; Martins *et al.*,2020).

5.4 RANDOMIZAÇÃO

A alocação dos participantes nos grupos de intervenção será realizada por meio de randomização eletrônica utilizando a ferramenta GraphPad QuickCalcs – Randomly assign (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA; disponível gratuitamente em: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/randomize1>). A randomização será estratificação por idade ($\leq 69/\geq 70$ anos) e força muscular inicial (abaixo/ $\geq$ mediana). A proporção de alocação será 1:1:1 (EFM, EFM+ET e CONT). A alocação será revelada apenas após o registro da elegibilidade e dos dados de estratificação no sistema, garantindo ocultação da sequência. O recrutamento ocorrerá em duas ondas (~33 cada), mantendo-se a mesma sequência estratificada ao longo de todo o estudo. Em caso de indisponibilidade do sistema, utilizar-se-á procedimento de contingência com envelopes opacos, numerados e invioláveis por estrato, com registro e auditoria.

5.5 CEGAMENTO

O cegamento constitui um procedimento central em ensaios clínicos randomizados e integra as recomendações do CONSORT para reduzir vieses e assegurar a validade interna do estudo. Para maximizar a imparcialidade, a equipe de pesquisa será organizada em funções independentes, de forma a implementar, sempre que possível, estratégias de cegamento adaptadas ao tipo de intervenção.

Devido à natureza da intervenção, não será possível cegar participantes e profissionais responsáveis pela condução dos protocolos de exercício. No entanto, para reduzir vieses, diferentes funções serão desempenhadas por equipes independentes. A

triagem e inclusão serão realizadas por pesquisadores distintos daqueles envolvidos na execução das intervenções.

As avaliações pré e pós-intervenção serão conduzidas por avaliadores cegos à alocação dos participantes. Além disso, a análise estatística será realizada por um grupo independente, sem contato com os participantes ou com a implementação das intervenções. Esse arranjo assegurará o cegamento de avaliadores e analistas, em conformidade com as recomendações CONSORT, garantindo maior rigor metodológico e minimização de vieses.

5.6 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

5.6.1 Critério de inclusão

Serão incluídos no estudo pessoas idosas em tratamento hemodialítico há pelo menos três meses, que apresentem estabilidade hemodinâmica e clínica, atestada pelos seguintes parâmetros:

- a) Frequência cardíaca em repouso entre 50 e 100 bpm, frequência respiratória entre 12 e 25 irpm, saturação de oxigênio maior que 90%, pressão arterial entre 90/60 mmHg e 160/90 mmHg, e temperatura corporal entre 36°C e 37,8°C;
- b) Exames laboratoriais realizados nos últimos 30 dias, com hematócrito mínimo de 30%, hemoglobina superior a 8 g/dL e contagem de plaquetas acima de 50.000/mm³ (Nascimento, 2021; Sociedade Brasileira de Cardiologia e Hipertensão, 2023);
- c) Força muscular preservada em membros inferiores, avaliada por meio da Escala de Força Muscular do Medical Research Council (MRC), com pontuação mínima de grau 3 para os flexores de quadril, extensores de joelho e dorsiflexores de tornozelo (Anexo E);
- d) Função cognitiva será avaliada por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Serão adotados pontos de corte ajustados conforme o nível de escolaridade dos participantes, de acordo com os critérios propostos por Jacob Filho & Amaral (2005) e Brucki *et al.* (2003). O instrumento será aplicado em ambiente silencioso, de forma individual, a fim de garantir concentração e compreensão adequadas por parte das pessoas idosas.

5.6.2 Critérios de exclusão

- a) Participantes com diagnóstico de câncer ou doença pulmonar crônica;
- b) Que apresentem limitações musculoesqueléticas que comprometam a realização do protocolo de exercícios para pedalar e exercícios de força ou representem risco para integridade do participante como no caso de pessoas idosas hemodinamicamente instáveis;
- c) Alto grau de fragilidade avaliada pela frailty scale que não tem condição de independência funcional utilizando o ponto de corte 5;
- d) Participantes que faltarem a mais de três sessões contínuas ou alternadas;
- e) Aqueles que apresentarem alterações na condição clínica que impeça a realização do protocolo de exercício físico não terão seus dados analisados.
- f) Fístulas de diálise em membros inferiores.
- g) Será realizada aplicação da escala IPAC curto para definição do nível de atividade física do idosos com DRC. A escala irá classificar os idosos enquanto muito ativos, ativo, irregularmente ativo ou sedentários. Os idosos muito ativos serão excluídos do estudo.

5.5 DESENHO DO ESTUDO

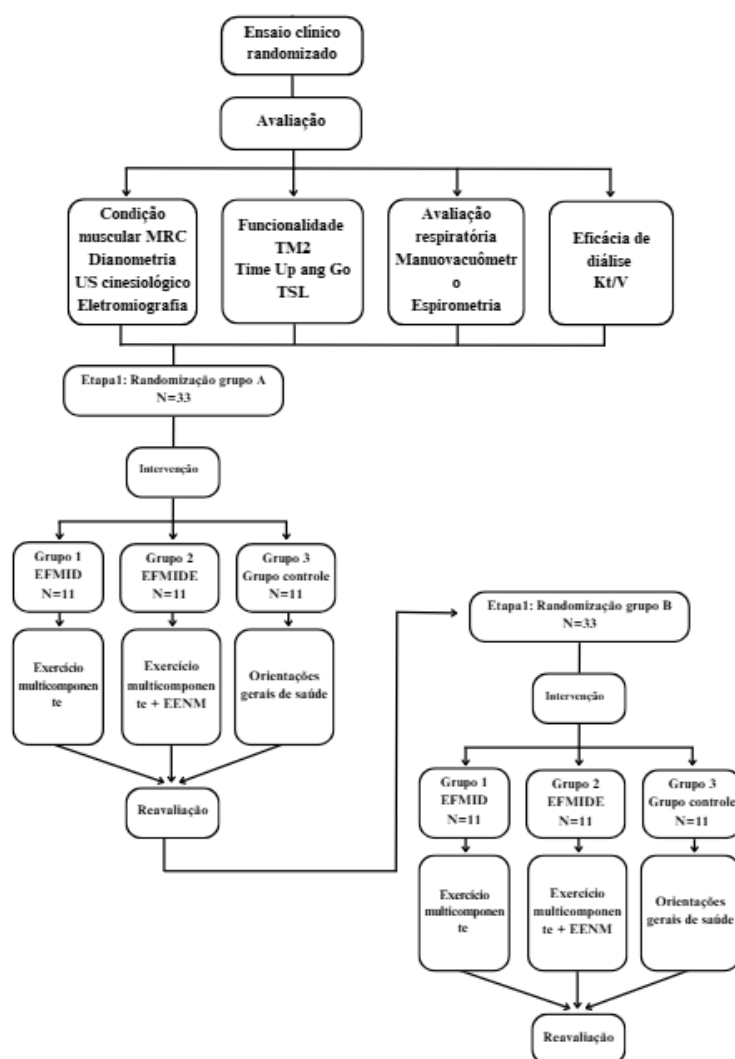
A Figura 1 detalha as etapas do estudo, que será iniciado após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa e registro na ReBEC (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos).

A coleta de dados será dividida em duas etapas (inicialmente serão coletados os dados com 33 participantes divididos em 3 grupos e na sequência as outras 33 pessoas idosas, utilizando exatamente o mesmo protocolo nos dois momentos de intervenção).

- a) Grupo 1 – Exercício Físico Multicomponente Intradialítico (EFMID1; n = 11 e EFMID2 = 11): composto por exercícios de mobilidade, aquecimento, exercício aeróbico, treino de força e treinamento muscular inspiratório;
- b) Grupo 2 – Exercício Físico Multicomponente Intradialítico com Eletroestimulação (EFMIDE1; n = 11): EFMIDE2; n = 11 protocolo idêntico ao Grupo 1, com a adição de eletroestimulação muscular (FES) durante o exercício aeróbico em cicloergômetro (FES-Cycling);

- c) Grupo 3 – Controle1 (n = 11) e controle 2 (n=11): receberá orientações educativas sobre os benefícios da atividade física, enviadas por meio de mensagens via WhatsApp.

Figura 2 - Fluxograma de coleta e intervenção do ensaio clínico randomizado



Fonte: produção própria.

5.6 DESFECHO

5.6.1 Desfechos primários

Eficácia da diálise (Relação KtV)

Funcionalidade (Força funcional de membros inferiores, velocidade da marcha)

5.6.2 Desfechos secundários

Força de preensão palmar

Área de secção transversa de reto femoral

Biomarcadores (ureia, creatinina, potássio, cálcio, fósforo, hemograma)

Força muscular respiratória.

Função pulmonar (capacidade vital forçada e o VEF 1)

5.7 INTERVENÇÕES

O recrutamento ocorrerá mediante avaliação dos critérios de elegibilidade de pessoas idosas em hemodiálise, com apoio da equipe de enfermagem da clínica renal. As pessoas elegíveis serão incluídas numa planilha para agendar, de acordo com os dias que estarão na clínica, a avaliação pré-teste, a qual se realizará antes da sessão de hemodiálise, a fim de evitar a influência do procedimento nos resultados da avaliação.

O ensaio contará com três braços, compostos por dois grupos de intervenção e um grupo controle. No grupo de intervenção com exercício físico, haverá uma semana de familiarização com o protocolo e, na sequência, duas sessões semanais durante doze semanas. Por razões logísticas do espaço e organização da clínica CROC, a aplicação do protocolo ocorrerá em duas ondas: inicialmente participarão onze pessoas idosas em cada um dos três grupos, totalizando trinta e três participantes por doze semanas; ao término, os participantes serão reavaliados, e o mesmo procedimento, desde triagem e avaliação inicial, será repetido com outros trinta e três idosos, mantendo protocolo e duração.

As sessões acontecerão nas primeiras duas horas da hemodiálise, com o objetivo de reduzir eventos adversos como hipotensão arterial e fadiga excessiva associados à ultrafiltração. No Grupo 2, além do protocolo de exercício multicomponente, será realizada estimulação elétrica neuromuscular de quadríceps de forma concomitante ao uso do cicloergômetro, modalidade conhecida como FES active cycling. Na avaliação pré teste será realizado teste de tempo de pedalada no cicloergômetro, objetivando avaliar se o idoso consegue realizar o tempo mínimo de pedalada sem fadiga acima de 8 na escala

OMNI RES. Participantes que apresentarem instabilidade clínica ou hemodinâmica no dia da sessão não executarão o protocolo e serão reavaliados para retomada na sessão subsequente, desde que estáveis.

5.7.1 Protocolo de intervenção exercício físico multicomponente (EFM)

No início de cada sessão, serão aferidos os sinais vitais (pressão arterial sistêmica, saturação periférica de oxigênio e frequência cardíaca), utilizando o próprio equipamento de diálise e oxímetro de pulso. O monitoramento do exercício será realizado com base nesses parâmetros e na percepção de esforço, sendo a sessão interrompida caso sejam observados os seguintes critérios: frequência cardíaca > 140 bpm ou < 50 bpm; pressão arterial $> 180/105$ mmHg ou $< 90/60$ mmHg; saturação de oxigênio $< 90\%$; ou Escala de Esforço Percebido OMNI-RES ≥ 8 , que indica cansaço intenso (Conceição *et al.*, 2017; Sociedade Brasileira de Cardiologia e Hipertensão, 2023).

Outro parâmetro de segurança será a intensidade da dor, monitorada por meio da Escala Visual Analógica (EVA). Esse instrumento unidimensional permite a pessoa idosa atribuir uma pontuação entre 0 (ausência de dor) e 10 (pior dor imaginável) para sua percepção de dor, especialmente em membros inferiores, antes e durante a execução dos exercícios (Jensen, 1986; Martinez *et al.*, 2011). Será considerado tolerável um nível de dor de até 5 pontos, classificado como dor moderada.

Toda a equipe será treinada para identificar as alterações que serão utilizadas como critérios de interrupção de exercício visando uma rápida assistência a pessoa idosa com DRC. Os membros da equipe interprofissional também estarão participando ativamente da monitorização do participante e na estabilização clínica do mesmo caso ocorra alguma intercorrência.

As progressões de carga foram organizadas conforme descrito, sendo produzida com base em evidências de ensaios clínicos randomizados conduzidos com pessoas em hemodiálise e em revisões sistemáticas recentes (Villanego *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2020; Yabe *et al.*, 2021; Reidel *et al.*, 2020).

O protocolo multicomponente está estruturado em quatro blocos:

1. Aquecimento com exercícios de mobilidade de membros inferiores;
2. Treinamento resistido e de força;
3. Treinamento aeróbico;
4. Treinamento muscular inspiratório, conforme detalhado no Apêndice B.

5.7.1.1 Aquecimento e mobilidade de membros inferiores

Preparação para os movimentos que serão realizados no protocolo, com exercícios de mobilidade das articulações de quadril, tornozelo e joelho. Foco em movimentação corporal, com tempo de 3 minutos.

5.7.1.2 Treino resistido e de força

O treinamento de força será realizado na cadeira de hemodiálise, com seis exercícios em duas posições (sentada e semi reclinada). Haverá progressão de séries nas semanas 2 e 4, assim como ajuste de carga com base na Escala OMNI-RES, de modo a atingir a percepção de esforço-alvo.

Figura 3 - Cadeira de hemodiálise



Fonte: Site catálogo hospitalar.

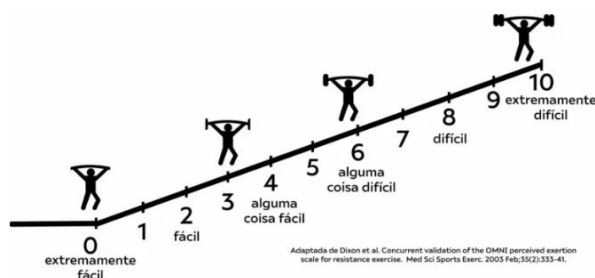
O protocolo de força incluirá os seguintes exercícios: adução e abdução de quadril, extensão de joelhos, flexão de quadril com flexão de joelhos e flexão plantar de tornozelo. As progressões seguirão o seguinte padrão:

- Semanas 0 a 2: 2 séries de 8 a 12 repetições
- Semanas 2 a 4: 2 séries de 15 repetições
- Semanas 4 a 12: 3 séries de 15 repetições

As cargas serão ajustadas como máximas toleráveis para o número de repetições previstas, buscando atingir uma percepção de esforço entre 6 e 8 na Escala OMNI-RES, o que corresponde a esforço classificado como “difícil” (Gearhart *et al.*, 2009).

Figura 3. Escala OMNI-RES

Figura 4 - Escala OMNI-RES



Fonte: Gearhart *et al.*, 2009

A progressão de carga será individualizada, sendo utilizada a maior carga que permita alcançar o esforço-alvo para o número de repetições estipulado. Caso o participante atinja a carga máxima disponível sem atingir o esforço-alvo, o número de repetições será ajustado para atingir 15 por série. Se mesmo com o número máximo de repetições o esforço relatado for inferior ao alvo, será adicionado mais uma série, totalizando até quatro séries (Sheng *et al.*, 2014; Domingues *et al.*, 2023).

Para o ajuste inicial da carga, será realizado um pré-teste antes da primeira sessão, com poucas repetições, a fim de verificar se a pessoa idosa executa o movimento com qualidade e se a carga representa um desafio adequado. A carga inicial escolhida será a máxima tolerável para a realização da primeira série com boa execução. Se o esforço relatado for inferior ao desejado, a carga será reajustada para a segunda série, aumentando-se 1 kg no caso de tornozeleiras ou passando para uma resistência superior da mini band, conforme o instrumento utilizado, adaptado de Souza *et al.*, 2024.

O treino de força será focado na musculatura dos membros inferiores, realizado em posição sentada ou deitada na cadeira de hemodiálise, com uso de caneleiras, mini bands e flex ring, conforme descrito no Apêndice A.

A posição será definida com base na estabilidade clínica e conforto do participante no momento da sessão:

- Posição sentada será priorizada para participantes com estabilidade hemodinâmica, boa tolerância ortostática e sem queixas de tontura ou hipotensão no início da diálise;
- Posição semi reclinada será utilizada para participantes que apresentarem sinais de instabilidade, como hipotensão, fraqueza, náuseas ou tontura, ou conforme recomendação da equipe de enfermagem.

Durante a semana de familiarização, serão aplicadas cargas reduzidas e número menor de repetições, com progressão individualizada baseada na frequência cardíaca e percepção de esforço. Ao longo do protocolo, as cargas e o número de repetições serão aumentados conforme descrito no quadro de progressão das sessões do exercício físico multicomponente (Apêndice B).

5.7.1.3 Treino aeróbico

Após intervalo de 03 minutos de descanso, iniciarão o exercício aeróbico com cicloergômetro por 10 minutos na primeira semana, 12 minutos na segunda e 14 minutos da terceira em diante, com 60 a 75% da frequência cardíaca de reserva, conforme recomendado por Yabe *et al.* (2021).

Será solicitado que a pessoa idosa com DRC faça pedaladas contínuas para atingir frequência cardíaca de reserva de 60 a e 75% calculados a partir da fórmula de Karvonen, apresentada a seguir $FCT = \% (FC_{Max} - FC_{Rep}) + FC_{Rep}$, para estes, são utilizadas a FC máxima atingida no teste submáximo que será o TM2, e a FC de repouso após 5 minutos sentado. (Villanego *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2020, Nascimento, 2021, Yabe *et al.*, 2021; Marins, Luiz e Jesus, 1998).

Se existir alteração da FC acima de 90% da FC reserva, queda de saturação abaixo de 88%, queda da PA para valor menor que 90/60mmg ou maior que 180/110mmg, dor torácica, síncope, vertigem, palidez ou hipoglicemia ou cansaço nos membros inferiores, ou respiratório referido acima de 8 na escala de OMNI-RES, o exercício será suspenso. Durante o tempo de cicloergômetro se os idosos sentirem cansaço importante poderão realizar até 1 minuto de descanso com o cronometro em andamento, caso o cansaço persistir poderão utilizar mais um minuto de pausa com tempo parado no cronômetro, o que será retomado assim que tiverem condições para seguir a somatória de tempo.

Para o treino aeróbico o participante será posicionado sentado na cadeira de hemodiálise, com angulação de 90 graus. O cicloergômetro será fixado ao chão com fita antiderrapante e apoio estabilizador, a fim de evitar deslizamentos durante o uso.

Será solicitado que a pessoa idosa com DRC realize pedaladas contínuas até atingir a zona de treinamento correspondente a 60–75% da FCres, calculada pela fórmula de Karvonen: $FC_{treino} = [\% \times (FC_{m\acute{a}x} - FC_{rep})] + FC_{rep}$.

A frequência cardíaca máxima (FCmáx) será estimada a partir do teste submáximo de caminhada de dois minutos (TM2), e a frequência cardíaca de repouso (FCrep) será

afetada após cinco minutos em repouso sentado (Villanego *et al.*, 2021; Martins *et al.*, 2020; Nascimento, 2021; Yabe *et al.*, 2021; Marins, Luiz & Jesus, 1998).

A prática será imediatamente suspensa caso ocorra qualquer um dos seguintes eventos:

- a) Frequência cardíaca acima de 90% da FCres;
- b) Saturação de oxigênio inferior a 88%;
- c) Pressão arterial inferior a 90/60 mmHg ou superior a 180/110 mmHg;
- d) Dor torácica, síncope, vertigem, palidez, hipoglicemia, ou;
- e) Cansaço nos membros inferiores ou respiratório com escore acima de 8 na Escala OMNI-RES.

Para o treino aeróbico, o participante será posicionado sentado na cadeira de hemodiálise, com ângulo aproximado de 90 graus entre o tronco e os membros inferiores. O cicloergômetro será fixado ao chão com fita antiderrapante e apoio estabilizador, a fim de evitar deslizamentos durante o uso.

5.7.1.4 Treino muscular inspiratório

Após cinco minutos de repouso, será iniciado o treinamento muscular inspiratório (TMI). O protocolo será realizado com o dispositivo PowerBreathe®, com o participante sentado e utilizando um clipe nasal, a fim de garantir que a respiração ocorra exclusivamente pela via oral. A prescrição de carga e número de repetições seguirá o protocolo proposto por Dipp *et al.* (2020).

A carga inicial será de 40% da pressão inspiratória máxima (PImáx), obtida por meio do manovacuômetro, e será mantida durante as primeiras quatro semanas. Da quinta à oitava semana, a carga será aumentada para 50% da PImáx, e nas quatro semanas finais, ajustada para 60% da PImáx. Nas primeiras e segundas semanas de protocolo serão utilizadas 3 séries de 8 repetições, e da semana 3 a 12 serão realizadas três séries de 10 repetições por sessão.

A PImáx será reavaliada a cada quatro semanas, utilizando novamente o manovacuômetro, para possibilitar o reajuste individualizado da carga de treinamento, conforme a evolução da capacidade inspiratória do participante.

5.7.1.5 Protocolo de intervenção exercício físico multicomponente + estimulação elétrica neuromuscular (EENM)

O protocolo do grupo dois seguirá o mesmo programa de exercícios descrito para o grupo 1 e após finalizar os exercícios as pessoas idosas realizarão a estimulação elétrica neuromuscular (EENM) por meio da corrente FES em quadríceps femoral associada a realização do cicloergômetro, no chamado *active cycling*, ou seja a pessoa idosa DRC irá pedalar ativamente no cicloergômetro conforme protocolo proposto com uso de EENM concomitante (Bauer *et al.*, 2014; Reidel *et al.*, 2020, Scally *et al.*, 2020). A modalidade FES Cycling tem demonstrando melhora da força muscular, melhora da funcionalidade de marcha na distância percorrida e velocidade (Galvão *et al.*, 2024; Shin *et al.*, 2022).

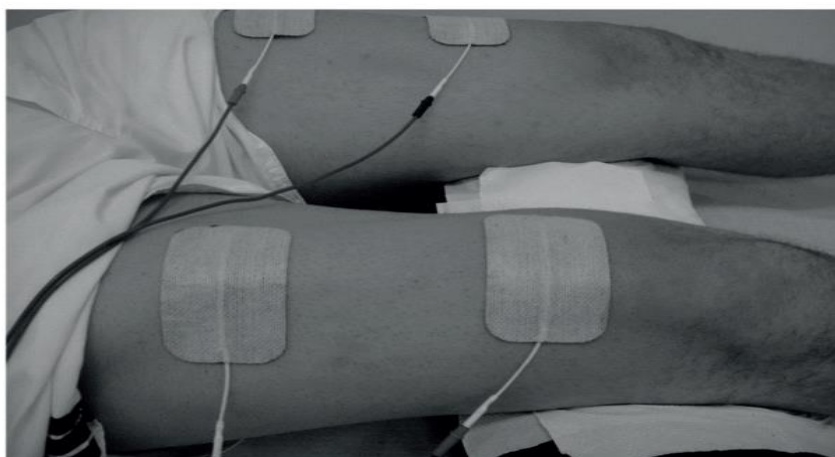
Os parâmetros foram calculados no aplicativo dosys eletroterapia para ativação dos músculos reto femoral, vasto lateral e vasto medial. O modo escolhido será contínuo, devido a dificuldade em coordenar contração e relaxamento com a pedalada, a duração de pulso será de 450 a 600 us, a frequência em 8Hz, tempo de subida, descida, on e off serão 0 e a intensidade será moderada. O tempo de terapia será de 10 minutos. A intensidade da corrente elétrica será determinada pela tolerância de cada paciente, sendo necessária uma contração visível de intensidade moderada. A eletroestimulação será realizada nas duas primeiras horas de hemodiálise (Esteve *et al.*, 2017; Sillen *et al.*, 2016 e Ferrari *et al.*, 2019).

Para a aplicação será utilizado o estimulador elétrico portátil da Neurodyn com dois canais da marca Ibramed. Em um primeiro momento será realizada a limpeza da pele e dos eletrodos com tamanho 5x9cm, sendo localizado o ponto motor dos músculos do quadríceps. Um eletrodo (ânodo) será inserido 3 centímetros acima da borda superior da patela e o outro eletrodo (cátodo) será localizado no sobre a face lateral superior do músculo quadríceps, 5 cm abaixo da dobra inguinal.

Para a aplicação da corrente o participante estará sentado na cadeira de hemodiálise, posicionado com os pés no pedal do cicloergômetro. Quando a corrente for iniciada o pesquisador irá dar um sinal para que a pessoa idosa com DRC inicie a pedalada enquanto recebe a eletroestimulação em quadríceps (Scally *et al.*, 2020).

O posicionamento dos eletrodos seguirá o sugerido no estudo de Sillen *et al.*, (2017).

Figura 5 - Posicionamento dos eletrodos para EENM



Fonte: Sillen *et al*, 2017

Toda a descrição do protocolo de exercícios bem como progressões está realizada no apêndice B, com o título: Tabela 2: Descrição resumida das sessões de Exercício Físico Multicomponente e EENM e suas progressões.

5.8 GRUPO CONTROLE

Para os participantes alocados no grupo controle, será criado um grupo virtual no aplicativo WhatsApp®, por meio do qual as pessoas idosas receberão orientações educativas semanais.

Os participantes receberão conteúdos relacionados à promoção da saúde geral, incluindo temas como alimentação saudável, higiene do sono e orientações posturais e outras questões de saúde geral. Os participantes do grupo controle não realizarão intervenções supervisionadas no período ativo do estudo. Após a finalização das coletas da pesquisa, será oferecida a oportunidade de realização do protocolo de exercícios físicos supervisionados por quatro semanas, como forma de benefício ético. No entanto, os dados referentes à adesão e resposta à intervenção nesse período posterior não serão incluídos nas análises deste estudo.

5.9 COLETA DE DADOS

Em um primeiro momento, o projeto será encaminhado ao setor de hemodiálise da CROC para apreciação institucional, com assinatura do Termo de Ciência e

Concordância (Anexo A). Após obtenção deste documento, o protocolo será submetido à Plataforma Brasil para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Após aprovação no CEP o ensaio clínico será registrado na ReBEC – Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos, conforme exigência normativa para estudos intervencionais com seres humanos. Ressalta-se que a Clínica Renal do Oeste Catarinense (CROC) já assinou o termo institucional e manifestou anuência formal à realização da pesquisa.

Para iniciar a coleta de dados, as pessoas idosas serão convidadas a participar do estudo e aqueles que aceitarem assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido. Na sequência passarão pela avaliação de elegibilidade: A definição das pessoas idosas participantes da pesquisa será realizada em equipe interprofissional, neste momento serão levantados os nomes daqueles que possuem condição clínica para passar pela etapa de avaliação e assim entrarem nos critérios de elegibilidade da pesquisa, sendo elegíveis aqueles com cognitivo preservado, condição clínica e laboratorial adequada, nível de força muscular adequado para os exercícios, que não possuam limitação articular grave ou outras doenças que possam impor viés para este estudo e que realizem ao menos 75% do protocolo, correspondente a 9 sessões. A etapa de avaliação será realizada em dois momentos, primeiro serão triadas 33 pessoas idosas, que passarão pela intervenção de 12 semanas e na sequência serão triados as outras 33 pessoas idosas.

Após, com o número de pessoas idosas incluídos no estudo, será organizado um cronograma de coleta de dados em data e horário que for mais apropriado para essas pessoas e se dará início a coleta de dados, primeiro pelos questionários, seguidos dos testes físicos.

Nos realização dos testes físicos será padronizado um intervalo de descanso entre um e outro teste de três minutos.

Após serem considerados elegíveis passarão pela avaliação pré-teste com questionários e testes físico, detalhados no item coleta de dados. Na sequência as pessoas idosas serão randomizadas aleatoriamente em três grupos em cada uma das etapas, dois intervenção e 1 controle.

A avaliação, tanto com os questionários quanto dos parâmetros físicos, será realizada na CRO, num espaço livre e organizado para a coleta, conforme planejamento previamente organizado pela equipe de pesquisadores. Será realizada uma capacitação de 20 h (10 teórica e 10 prática) sobre os instrumentos de coleta de dados para equipe que realizará a coleta de dados, sendo que cada avaliação (questionário ou teste físico) será

realizado no pré e pós-intervenção pelo mesmo avaliador. As avaliações serão realizadas antes da hemodiálise visando um resultado mais fidedigno, pois as pessoas idosas podem apresentar-se mais cansados após procedimento.

5.9.1 Avaliação da funcionalidade e força

5.9.1.1 *Clinical frailty scale*

Avalia o declínio funcional relacionado à fragilidade (Pinheiro *et al.*, 2021). Classifica a pessoa idosa em 9 níveis de fragilidade conforme sua funcionalidade, sendo o nível 1 considerando a pessoa idosa muito apto a realizar suas atividades de vida diária e nível 9 muito gravemente frágil, podendo estar atrelado a doentes terminais. O ponto de corte do nível 5 é importante, pois a partir dele as pessoas são consideradas frágeis. As pessoas idosas incluídos neste estudo estarão classificados de um a quatro para que consigam desenvolver o protocolo de exercícios proposto (Pinto *et al.*, 2021). A escala frailty scale foi validada nacionalmente e adaptada culturalmente por Pinheiros *et al.*, 2020 e Reis *et al.*, 2020.

5.9.1.2 *Time up and Go*

A pessoa idosa será orientada a sentar numa cadeira com média de 46 centímetros, caminhar por 3 metros até uma marca colocada no piso em seu ritmo habitual, girar em torno dela e retornar para sentar na cadeira. Deverá fazer a volta para os dois lados e após será feito uma média. O tempo será cronometrado com precisão para que não exista viés. O trajeto é mensurado mediante um cronômetro, que inicia a contagem a partir da ordem “vá” do avaliador (Chua *et al.*, 2020; Siqueira *et al.*, 2007). Junto ao estímulo sonoro do examinador, também irá soar uma campainha e acender uma luz na lateral da cadeira da pessoa idosa intensificando o estímulo. O teste será todo gravado com a câmera na horizontal.

5.9.1.3 *Teste de sentar e levantar (TSL) 30 segundos*

Teste clínico com boa aplicação prática e por possuir correção com outros testes como o teste de caminhada de 6 minutos. Será solicitado ao indivíduo que faça

movimentos de sentar e levantar em uma cadeira de altura padrão (46-48 centímetros) posicionada contra uma parede. Os joelhos e quadris devem ser flexionados a 90 graus, e os pés devem estar apoiados no chão e afastados na largura do quadril. As mãos do participante devem repousar sobre seus quadris durante um minuto, o participante deve sentar-se e levantar-se da cadeira repetidamente, o mais rápido possível. O teste inicia após comando verbal, e o participante é notificado quando restam 15 segundos. O número de repetições realizadas é contado e a escala modificada da escala de Borg é usada para avaliar a dispneia e a fadiga (Pereira *et al.*, 2022).

5.9.1.4 Teste de velocidade de marcha de 4 metros

Considerada um teste rápido, seguro e altamente confiável para sarcopenia, é amplamente utilizado na prática. Foi demonstrado que a velocidade da marcha prediz à sarcopenia e incapacidade, sendo este um importante teste de capacidade funcional para indivíduos frágeis (Kessler *et al.*, 2024). Velocidades de marcha de 4 metros abaixo de 8 segundos possuem forte correlação com sarcopenia e incapacidade (Cruz *et al.*, 2019).

Para realização do teste de velocidade de marcha de 8 metros será delimitado um corredor de 8 metros e mensurado a velocidade nos 4 metros intermediários. 2 metros serão utilizados para aceleração e outros dois metros para desaceleração. O participante será instruído a caminhar na sua velocidade habitual e só será considerada o tempo em segundos nos 4 metros intermediários (Tino *et al.*, 2020).

5.9.1.5 Teste de força de Preensão palmar:

Teste realizado com uso de dinamômetro, dispositivo que mensura a força muscular periférica aplicada pela mão nos movimentos de preensão. O instrumento apresenta os resultados baseados em células de carga. No teste é utilizado o dinamômetro analógico e a contração é isocinética, bilateralmente em ambas as mãos. Os indivíduos são orientados a sentar com os pés apoiados no chão, posicionar os ombros de forma que fiquem aduzidos, cotovelo fletido em 90 graus, o antebraço em posição neutra e o punho com até, 30 graus de extensão. Utiliza-se um incentivo verbal para garantir esforço máximo durante a tarefa, tendo como objetivo do teste a avaliação da força muscular global e um intervalo de 30 segundos entre cada série de preensão palmar máxima

(SOUZA, 2019). O melhor desempenho no pico de força máxima (Fmax) dentre três tentativas é o resultado considerado. (Dias *et al.*, 2010; Machado *et al.*, 2023).

5.9.1.6 Teste de marcha estacionária de 2 minutos (TM2)

Teste de fácil aplicação que avalia a funcionalidade da marcha e do condicionamento cardiovascular, com baixo custo, que consiste em realizar uma marcha estacionária com elevação dos membros inferiores até ponto médio entre a crista ilíaca e patela por 2 minutos, com monitoramento constante dos sinais vitais e do cansaço através da escala de Borg e do número de elevações de membro (Fernandes *et al.*, 2019). As elevações só serão computadas quando as pessoas idosas elevarem a altura do joelho até o ponto demarcado e serão avaliados durante todo o teste a saturação, frequência cardíaca, cansaço de membros inferiores e dispneia através da escala de Borg (Guedes *et al.*, 2015).

Este teste é uma opção alternativa aos testes ergométricos e teste de caminhada de seis minutos na avaliação da aptidão física e funcionalidade de pessoas idosas em diferentes condições clínicas, podendo ser aplicado em locais sem amplo espaço e sem equipamentos com alto custo, que possui boa correlação com os outros testes de aptidão considerados padrão ouro (Andrade *et al.*, 2023). O valor de referência está relacionado com a quantidade de elevação de um dos membros inferiores, possuindo um ponto de corte por idade, conforme demonstrado na tabela abaixo (Guedes *et al.*, 2015).

Figura 6 - Valores de referência teste TM2

IDADE		60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
MULHER	$\bar{X}$	91	90	84	84	75	70	58
	S	24	26	25	24	23	22	21
HOMEM	$\bar{X}$	101	101	95	91	87	75	69
	S	21	23	23	27	24	24	26

Fonte: Guedes *et al.*, 2015

5.9.1.7 Força muscular global com escala MRC

Teste que mede a força produzida contra a gravidade e resistência aplicada pelo examinador nos movimentos de flexão do cotovelo, extensão do punho, flexão do quadril, extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo. Quando se somam os escores para cada

movimento, o MRC final pode variar entre zero (tetraplegia) e 60 (força muscular normal); considera-se que as pessoas com escores abaixo de 48 são portadores de fraqueza muscular. (Menezes *et al.*, 2018).

Para a realização do MRC será utilizado as normas indicadas pelo Ministério da Saúde 2022. A avaliação dos movimentos supracitados será realizada com a pessoa idosa em posição sentada, e os movimentos primeiros serão testados contra a gravidade e depois será solicitado realização contra resistência aplicada pelo avaliador. Caso o participante não consiga desenvolver a primeira etapa contra a gravidade será eliminado do estudo. É necessário que consigam vencer a gravidade e resistência para seguir no protocolo de exercícios (Brasil, 2022).

Os avaliadores serão todos treinados previamente para uma aplicação de resistência uniforme, a fim de evitar o máximo de discrepância entre as avaliações do teste. O estudo de Connolly *et al.*, 2013, publicado na Critical Care mostra que os testes de força manual possuem sensibilidade na avaliação de força muscular, principalmente se aplicado a outras estratégias, que será o caso deste estudo. A MRC sofreu diversas adaptações para o Brasil, sendo realizadas por Marcondes *et al* 1984) e realizado nova validação adaptação por (Carvalho *et al* ,2009) e (Silva *et al.*, 2010).

Figura 7 - Tabela de MRC simplificado

Escala MRC		Escala MRC simplificada	
0	Paralisia completa	0	Paralisia completa
1	Mínima contração	1	Fraqueza grave (> 50% perda da força)
2	Ausência de movimentos ativos contra gravidade	2	Fraqueza leve (< 50% perda da força)
3	Contração fraca contra gravidade	3	Força normal
4	Movimento ativo contra gravidade e resistência		
5	Força normal		

Fonte: Latronico e Gosselink, 2015

5.9.1.8 Avaliação ultrassonográfica musculoesquelética reto femoral:

A força muscular de membros inferiores está diretamente relacionada à área de secção transversa da musculatura de reto femoral e tibial anterior, que possui boa confiabilidade na avaliação da quantidade e qualidade muscular de quadríceps e outras musculaturas O reto femoral é um músculo de primeira escolha para avaliação devido à sua fácil localização e superficialidade, o que torna a mensuração mais fácil e fidedigna,

que avalia a força muscular do grupo quadríceps, parâmetro importante para a funcionalidade (Santos *et al.*, 2022, Carvalho *et al.*, 2020).

A avaliação será aplicada de acordo com o proposto na revisão sistemática de Neto *et al.* (2022), que buscou avaliar a viabilidade e confiabilidade do US para avaliação da massa muscular de pessoas hospitalizados por meio de avaliação de 18 artigos. Na maioria dos estudos o US foi utilizado no modo B, utilizando-se transdutor linear, compressão mínima e plano de escaneamento transversal com o participante em supino, sem realizar contração muscular. O local do reto femoral utilizado para avaliação pré e pós-intervenção será o ponto médio, região situada entre a espinha ilíaca anterossuperior e o polo superior da patela. O quadríceps femoral será visualizado entre a aponeurose superior do reto femoral e o córtex do fêmur. As imagens ficarão todas guardadas em um banco de imagem para comparação pré e pós-intervenção.

A avaliação da espessura de reto femoral será realizada no próprio equipamento de ultrassom utilizando o traçado no qual é realizado rastreamento das bordas do músculo reto femoral, sendo posteriormente transformada em centímetros. As medidas serão realizadas sempre pelo mesmo avaliador a fim de reduzir possíveis discrepância no processo de mensuração (Fivez *et al.*, 2016; Carvalho *et al.*, 2020).

5.9.2 Avaliação de função e força muscular respiratória

5.9.2.1 Manovacuometria

A avaliação da força muscular respiratória será realizada por meio da manovacuometria, com medição das pressões inspiratória máxima (PI_{máx}) e expiratória máxima (PE_{máx}), utilizando um manovacuômetro portátil analógico, com os resultados expressos em centímetros de água (cmH₂O).

Segundo Britto, Brant e Pereira (2014) e Rech *et al.* (2020), valores adequados devem atingir ao menos 250 cmH₂O, sendo adotadas as normas da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) para padronização do procedimento.

O teste será realizado com o participante sentado a 90 graus, com os pés apoiados no chão, utilizando bocal entre os dentes e clipe nasal para impedir a passagem de ar pelas vias aéreas superiores. A sequência do teste será composta por:

- a) Cinco manobras inspiratórias máximas (PI_{máx}), com intervalo de 1 minuto entre cada repetição;

- b) Cinco manobras expiratórias máximas (PE_{máx}), também com intervalo de 1 minuto entre as tentativas.

Caso o maior valor seja registrado na última manobra, será permitido realizar manobras adicionais, até que se atinja um platô ou se observe fadiga significativa.

Serão consideradas válidas as manobras que:

- a) Não apresentarem vazamentos significativos;
- b) Forem mantidas por pelo menos dois segundos.

Para análise, será utilizado o maior valor obtido entre as manobras válidas (SBPT, 2002; Santos *et al.*, 2022).

5.9.2.2 Espirometria portátil

Será realizada prova de função pulmonar com as pessoas idosas utilizando-se espirometro portátil da marca contec spw10. O idoso será posicionado sentado com um clip nasal e será solicitado para o que mesmo realize uma inspiração profunda seguida de uma expiração forçada no bucal do aparelho. Serão realizadas 3 medidas com intervalo de um minuto entre elas e será utilizado o melhor valor obtido no teste para o resultado de cada idoso (Trindade *et al.*, 2021). Este será passado para o computador no software Spirometer que faz o armazenamento dos dados em um banco, cria os gráficos e fornece os déficits em cada um dos elementos avaliados.

Este equipamento irá gerar diversos indicativos de como está a função pulmonar destes sujeitos, sendo utilizados para o estudo as seguintes variáveis: FVC (A CVF representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, o que se dá a partir do ponto de máxima inspiração) FEV1 (A VEF1 indica o volume de ar que é exalado no primeiro segundo durante a manobra de CVF e PFE (sendo este atrelado ao fluxo expiratório). Outros valores são obtidos com o equipamento, porém estes serão escolhidos para avaliação pré e pós-protocolo de intervenção por estarem mais atrelados às condições pulmonares gerais das pessoas idosas, não sendo fatores específicos para doenças obstrutivas ou restritivas (Pereira *et al.*, 2021).

O equipamento funciona de maneira automática gerando valores de predição conforme peso, altura e idade de cada participante já apontando os déficits e gerando gráficos.

5.9.3 Avaliação da eficácia de filtragem glomerular

5.9.3.1 Relação Kt/V

Na fórmula do Kt/V , o (K) é a depuração de ureia do dialisador, multiplicada pelo tempo de tratamento (t) e dividido pelo volume de distribuição de ureia do paciente (V). O K depende do tamanho do dialisador, da taxa de fluxo de sangue e do fluxo do dialisado. Esta relação está diretamente ligada com a qualidade da diálise, que pode sofrer impacto de diversas situações (Breitsameter *et al.*, 2012).

Com relação ao cálculo utilizado para chegar à relação, o logaritmo natural; R a razão entre a ureia sanguínea (em mg/dl) pós-hemodiálise e a ureia sanguínea pré-hemodiálise; t a duração da sessão de hemodiálise (em horas); UF a quantidade de líquido ultrafiltrado durante a hemodiálise (em litros); e W o peso após a sessão de hemodiálise (em Kg). O valor alvo desta equação está em um número mínimo de 1,2 e adequado de 1,4 (Marrocos *et al.*, 2020).

A Sociedade Brasileira de Nefrologia em seu site dispõe de calculadora específica e validada para a construção da relação. Esta calculadora é encontrada de maneira on-line no link [Kt/V – SBN](#) e será utilizada neste estudo a fim de padronizar o cálculo. A relação será diferente dos demais testes será obtida diariamente, e serão analisadas ao longo de todo o processo de intervenção (SBN, 2024).

5.9.4 Avaliação dos biomarcadores

Serão avaliados os marcadores bioquímicos associados a função renal: hemograma, ureia, creatinina, potássio, cálcio e fósforo que serão acessados mensalmente no prontuário do paciente na CROC. Os exames sanguíneos e os biomarcadores serão coletados na primeira semana, na sexta e décima segunda semana do protocolo no horário da diálise.

Os exames de ureia, creatinina, potássio, cálcio, fósforo e hemograma são coletados mensalmente como protocolo da clínica e avaliam diretamente a função renal do DRC. Esta coleta está regulamentada na PORTARIA Nº 82, DE 03 DE JANEIRO DE 2000, que estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos serviços de diálise e as normas para cadastramento destes junto ao Sistema Único de Saúde.

Os exames são realizados na Clínica renal do Oeste por equipe especializada, conforme rotina preestabelecida pela RDC N. 154 de 15 junho de 2004. A coleta de

sangue será realizada pelas técnicas em enfermagem do serviço de hemodiálise no momento da diálise com paciente sentado e em descanso prévio de 15 minutos direto, tendo o sangue coletado direto da linha sanguínea de hemodiálise do paciente, não sendo necessária coleta periférica e nem jejum. São coletados dois tubos, 1 para exames hematológicos de 4 ml e um para exame bioquímico de 3,5ml.

Após coletas, serão enviados diretos para o laboratório resfriados, onde são analisados. O tubo com o sangue, esfregaço e prontuário devem ser encaminhados juntos para a análise no período máximo de 4 horas. A técnica de análise será a partir de contadores automáticos, que aplicam métodos óticos e de impedância para analisar células sanguíneas de grande volume. Os exames são analisados em laboratório privado Analic bioquímica de Chapecó.

A ureia e creatinina é analisada conforme método automação ADVIA 1800 Siemens, creatinina método de automação ADVIA 1800 Siemens, potássio método Ion seletivo automação ADVIA 1800 Siemens, fósforo método Siemens ADVIA 1800, hemograma análise método DX800.

Após as coletas, o sangue dos exames bioquímicos será centrifugado a 3.500 RPM por 10 minutos e o soro será armazenado à uma temperatura de 2 a 8 graus em seu tubo primário para análise posterior. E para o hemograma será realizada análise do sangue total, sem centrifugação.

5.9.4.1 Descrição dos exames laboratoriais:

Ureia: A ureia constitui o principal metabólito nitrogenado derivado da degradação de proteínas pelo organismo, sendo que 90% deste é excretado pelos rins e o restante eliminado pelo trato gastrointestinal e pela pele. A principal utilidade clínica da ureia consiste na determinação da razão ureia: creatinina séricas. Essa relação é um indicador importante quando se avaliam pessoas com quedas abruptas da taxa de filtração glomerular, podendo apresentar-se alterada em estados patológicos diferentes (Dulce *et al.*, 2016).

Creatinina: Este exame avalia um resíduo, que está aumentada no sangue quando a função renal está muito diminuída. A creatinina é um produto residual da creatina e da fosfocreatina proveniente do metabolismo muscular e da ingestão de carne. Aproximadamente 98% da creatina é mantida no músculo e 1,6% a 1,7% desta é convertida em creatinina por dia, que é rapidamente excretada pelo

rim. Aproximadamente 25% da creatinina urinária é proveniente da secreção tubular, estando mais alta nos exames laboratoriais quando existe queda da taxa de filtração glomerular (Dulce *et al.*, 2016).

Potássio: O exame de potássio, está entre os itens que avaliam os eletrólitos do sangue, tais como sódio, potássio, cloreto e bicarbonato, ajudam a regular as funções dos nervos e músculos e mantêm o equilíbrio ácido-básico, além de um equilíbrio hídrico. (Ferreira *et al.*, 2021).

Fósforo: O exame de fósforo pode indicar alterações como a Hipofosfatemia, que se caracteriza por queda do seu valor na concentração plasmática. Suas principais causas são o hipoparatiroidismo, acidose metabólica ou respiratória e doença renal crônica, desta forma sendo avaliado periodicamente em DRC dialíticos. (Ferreira *et al.*, 2021).

Hemograma: O hemograma é um exame essencial para a triagem, diagnóstico e acompanhamento terapêutico, capaz de prever se as células estão normais em quantidade e morfologia. É dividido em eritrograma que constam as hemácias, hemoglobina, hematócritos e índices hematimétricos e pelo leucograma que engloba a contagem global e diferencial dos leucócitos, sendo eles neutrófilos, monócitos, eosinófilos e basófilos que retratam o perfil das células de defesa. (Adami, 2020).

Neste estudo serão avaliados especificamente hemoglobina, hematócrito, e plaquetas, sendo utilizados enquanto critérios de inclusão para o protocolo de exercícios físicos e enquanto acompanhamento ao longo das 12 semanas. Sabe-se que os marcadores hematológicos eritrócitos, hematócrito, hemoglobina possuem relação direta com o nível de massa muscular de pessoas idosas. Espera-se alteração ao destes fatores ao longo das 12 semanas de intervenção (Pillat *et al.*, 2022).

5.9.5 Aspectos éticos

É importante salientar que a pesquisa só terá seu início após ser aprovada no comitê de ética e pesquisa da instituição de ensino e da clínica renal do Oeste, não sendo iniciado nenhum tipo de coleta ou contato com os participantes antes do processo de apreciação ética. Os participantes da pesquisa terão sua integridade física e mental preservada conforme a Resolução 466/CNS/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

Antes de ingressarem no papel de participantes da pesquisa serão explicadas todas as etapas do estudo, assim como os riscos e benefícios, e caso consentam, assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo B).

A pesquisa envolve riscos relacionados ao protocolo de exercícios intradialíticos sendo eles: presença de cansaço exacerbado, dores musculares pós-exercícios em membros inferiores, dores articulares, desconforto muscular devido a estimulação elétrica neuromuscular, descompensação hemodinâmica (sendo este um critério de interrupção do exercício) e frustração por não conseguir finalizar o protocolo de exercício. O protocolo possui critérios objetivos para interrupção dos exercícios caso o participante venha apresentar um dos riscos que é a descompensação hemodinâmica. É importante salientar que a CRO possui médico e equipe de enfermagem durante todo o período, que são preparados para intermediar as intercorrências e poderão auxiliar os pesquisadores em caso de intercorrências na estabilização do participante.

Os benefícios esperados são inúmeros, já que as pessoas idosas irão passar por uma avaliação de funcionalidade, da condição muscular e pulmonar apurada, por um protocolo de exercícios que tendem a melhorar sua capacidade cardiovascular, força muscular, funcionalidade e tolerância ao exercício, da eficácia da diálise, bem como a interação que possuirão com os pesquisadores e demais pessoas idosas que estão sendo submetidos ao protocolo. O protocolo de exercício físico deverá melhorar a condição funcional desta forma aumentando independência e autonomia para realizar as atividades de vida diária, trazendo bem estar físico e mental e aumentando a interação social dos participantes. Além de estarem contribuindo para a comunidade científica com a validação de um protocolo de exercício intradialítico específico para o público idoso. Além destes, o grupo controle contará com o benefício de receber informações atualizadas sobre questões gerais de saúde, podendo melhorar sua rotina de alimentação, sono entre outros aspectos de prevenção e promoção da saúde.

Ao término da pesquisa, os resultados obtidos serão retornados a sua pessoa. Os participantes receberão um documento em papel com toda a avaliação realizada pré e pós protocolo de intervenção, informando os principais déficits e pontos que precisam ser melhorados. O serviço também irá receber um documento com todos os resultados objetivos ao longo do processo. Após término da pesquisa os dados coletados são armazenados por 5 anos em HD externo, não estando disponíveis em nuvens e depois de 5 anos serão descartados

5.10 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados serão organizados e analisados por meio do software IBM SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences), versão 28. Inicialmente, será realizada análise estatística descritiva, com cálculo de médias, desvios padrão, frequências absolutas e relativas, conforme a natureza das variáveis (quantitativas ou qualitativas).

A normalidade das distribuições será verificada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Para variáveis com distribuição normal, serão aplicados testes paramétricos.

Para a comparação intra-grupo (pré e pós-intervenção) e inter-grupos (Grupo 1: exercício multicomponente; Grupo 2: exercício + eletroestimulação; Grupo 3: controle), será utilizada a análise de variância de duas vias com medidas repetidas (ANOVA 2x3). Quando necessário, serão aplicados testes post hoc de Bonferroni para identificar diferenças específicas entre os grupos.

A depender da distribuição dos dados ou em caso de violação das suposições dos testes paramétricos, poderão ser utilizados testes não paramétricos equivalentes (como o teste de Friedman e de Kruskal-Wallis com post hoc de Dunn-Bonferroni).

Além disso, serão realizadas análises estratificadas por faixa etária, sexo e tempo de hemodiálise, conforme os objetivos específicos.

O nível de significância adotado para todas as análises será de 5% ($p < 0,05$).

6 CRONOGRAMA

O Quadro 01 apresenta o cronograma de atividades que serão desenvolvidas para a elaboração do projeto de tese e sua qualificação junto à banca examinadora do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Saúde, bem como atividades a serem desenvolvidas após a aprovação para elaboração da tese de doutorado.

Quadro 01. Cronograma de elaboração do projeto de tese e desenvolvimento das atividades de Doutorado

Atividades a serem executadas	Data de início	Data de término
Encaminhamento e aprovação no CEP	29/10/2025	20/11/2025
Registro protocolo na REBEC	21/11/2025	27/02/2026
Treinamento equipe coleta de dados	02/03/2026	13/03/2026
Recrutamento da amostra	13/03/2026	31/03/2026
Coleta de dados	01/04/2026	31/12/2026
Análises estatísticas e discussão dos resultados	01/01/2027	30/04/2027
Redação da versão final da tese e construção artigos	01/05/2027	30/07/2027
Defesa da tese	20/08/2027	20/08/2027

7 ORÇAMENTO

Tendo em vista a necessidade de aquisição de materiais, cursos de capacitação e aperfeiçoamento, serviços de terceiros e publicação dos resultados, as despesas referentes ao projeto de pesquisa serão custeadas pelo autor.

- a) Alguns materiais não estão no orçamento pois serão retirados na clínica escola de fisioterapia e nos laboratórios da fisioterapia

Quadro 2. Despesas referentes ao projeto de pesquisa

Descrição de Materiais/Outros	Quant.	Valor unitário	Valor Final
Alcool 70%	15	7,99	119,85
Algodão rolo (1 kilo)	10	30,00	300,00
Eletrodos de plástico lavaveis 10 por 5 cm (4 kits com 8)	5 kits	112,95	560,00
Kit com 3 faixa elásticas thera band (10 Kits)	10	47,54	470,54
Clips nasal pro com 10	6	77,97	467,82
Caneleira/tornoeleira de peso punch (05, 1, 2, 3, 4 e 5k)	5 pesos e 25 pares	39,60	990,00
Filtro para exercitador respiratório azul powerbreathe	24	25,00	600,00
Gel condutor para ultrassom	20	5,19	103,80
Mini bicicleta cicloergômetro com monitor WCT fitness	6	199,90	1199,40
Gtech oxímetro de pulso portátil modelo oled graoh	6	89,90	537,18
Orçamento para usuário em caso de dano	1	2.000,00	2.000,00
TOTAL			7348,59

REFERÊNCIAS

- ADAMI, Eliana Rezende. **Diagnóstico hematológico**. Curitiba: Contentus, 2021.
- AGUIAR, L. K. de et al. Fatores associados à doença renal crônica: inquérito epidemiológico da Pesquisa Nacional de Saúde. **Rev Bras Epidemiol**, v. 23, e200044, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200044>.
- AGUIAR, Lilian Kelen de et al. Fatores associados à doença renal crônica: inquérito epidemiológico da Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23. Acessado em: 11 jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200044>.
- AGUIAR, Lilian Kelen de et al. Fatores associados à doença renal crônica: inquérito epidemiológico da Pesquisa Nacional de Saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia [online]**, v. 23, e200044, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200044>. Acesso em: 11 jan. 2025.
- ALBESQUE, A. C. F. Mortalidade em doença renal crônica no Brasil: revisão sistemática. **Revista De Epidemiologia E Saúde Pública - RESP**, v. 12, n. 19, 2024.
- AMARAL, T. L. M. et al. Prevalence and factors associated to chronic kidney disease in older adults. *Rev Saúde Pública*, v. 53, 44, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2019053000727>.
- ANDRADE, C. C. B. Análise da aptidão física através do teste de caminhada de seis minutos e do teste de marcha estacionária em idosos ativos. **Archives of Health**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 144-153, 2023. ISSN 2675-4711.
- ARAÚJO, E. A. T. et al. A utilização do Índice de Barthel em idosos brasileiros: uma revisão de literatura. **Revista Kairós-Gerontologia**, v. 23, n. 2, p. 217-231, São Paulo (SP), Brasil: FACHS/NEPE/PUC-SP. 2021.
- ARNOLD, R. et al. Transplante de discagem nefril. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v. 37, n. 4, p. 713–719, mar. 2022. DOI: 10.1093/NDT/GFab043.
- BARROS, Andreia Reis Pedreira de. Doença renal crônica e cuidado paliativo: avaliação dos sintomas, estado nutricional, funcionalidade e percepção do tratamento dialítico. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 16655-16673, mar. 2022.
- BAUER P, KREWER C, GOLASZEWSKI S, KOENIG E, MÜLLER F. Ciclo ativo assistido por estimulação elétrica funcional - efeitos terapêuticos em pacientes com hemiparesia de 7 dias a 6 meses após o AVC: um estudo piloto randomizado controlado. **Arch Phys Med Rehabil**. Fevereiro de 2015; 96(2):188-96. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.09.033. Epub 2014 18 de outubro. PMID: 25449195.
- BAUER, P.; KREWER, C.; GOLASZEWSKI, S.; KOENIG, E.; MÜLLER, F. Estimulação elétrica funcional - Ciclismo ativo assistido - Efeitos terapêuticos em

pacientes com hemiparesia de 7 dias a 6 meses após AVC: um estudo piloto randomizado controlado. **Arquivos de Medicina Física e Reabilitação**, v. 96, n. 2, p. 188-196, 2015. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.09.033.

BERNIER-JEAN, A. et al. Treinamento físico para adultos em diálise de manutenção. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2022, n. 1, CD014653, jan. 2022. DOI: 10.1002/14651858.CD014653.

BIANCHI, Patrícia Dall Agnol et al. Repercussão da hemodiálise na função pulmonar de pacientes com doença renal crônica terminal. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 31, n. 1, p. 25-31, ago. 2009. Disponível em: https://bjnephrology.org/wp-content/uploads/2019/08/jbn_v31n2a6.pdf.

BRASIL b. **Doenças renais crônicas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/doencas-renais-cronicas>. Acesso em: 2 fev. 2025.

BRASIL. Avaliação da musculatura periférica MR. **Hospital das Clínicas/ESBEHR**. 2022.

BRASIL. Boletim Epidemiológico | Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente | **Ministério da Saúde**. Cenário da doença renal crônica no Brasil no período de 2010 a 2023. Volume 55, n. 12, 11 set. 2024.

BRASIL. **Boletim epidemiológico da doença renal crônica no Brasil**. Secretária de vigilância em saúde e meio ambiente. 2022.

BRASIL. **Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica – DRC no Sistema Único de Saúde**. 2014.

BRASIL. **Doenças renais crônicas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/doencas-renais-cronicas>. Acesso em: 2 fev. 2025.

BRASIL. **Estatuto da pessoa idosa**. 2003. Acessado em: L10741 (planalto.gov.br). Data de acesso: 17 de dezembro de 2023.

BRASIL. Portaria nº 82, de 03 de janeiro de 2000. Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos serviços de diálise e as normas para cadastramento destes junto ao Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 2000.

BREITSAMETER, G.; FIGUEIREDO, A. E.; KOCHHANN, D. S. Cálculo de Kt/V em hemodiálise: comparação entre fórmulas. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 34, n. 1, p. 22–26, jan. 2012.

BRITTO, R. R; BRAN, T. C. S; PARREIRA, V. F. **Recursos manuais e instrumentais em fisioterapia respiratória**. 2.ed. ver. Barueri – SP – Brasil: Manole, 2014. 346 p. ISBN 9788520459737. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520459737/pageid/0>. Acesso em: 13 out. 2022.

BRUCKI, S. M. D. et al. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. **Arq Neuropsiquiatr**, São Paulo, v. 61, n. 3, p. 777-781, 2003.

CARVALHO, M. S.; ARAÚJO, A. B. Versão brasileira da escala Medical Research Council para avaliação de força muscular: tradução e adaptação cultural. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 5, p. 381-386, 2009.

CASSEMIRO DO NASCIMENTO, M.; RODRIGUES, DN; MELO, FT; BISPO DE ALMEIDA, C. Exercício físico para pessoas com insuficiência renal crônica submetidos à hemodiálise: uma revisão integrativa. **Saúde.com**, v. 20, n. 1, 2024. DOI: 10.22481/rsc.v20i1.13628. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/13628>. Acesso em: 29 jan. 2025.

CASTRO, S. R. B. et al. Treinamento resistido intradialítico: uma estratégia eficaz e de fácil execução. **Braz. J. Nephrol.**, 2019;41(2):215-223.

CAYLEY, WE Jr. Treinamento físico para adultos em diálise de manutenção. **American Family Physician**, v. 106, n. 2, p. 135–136, ago. 2022.

CHANG-PANESSO, M. Lesão renal aguda e envelhecimento. **Nefrol Pediátrico**, v. 36, n. 10, p. 2997-3006, out. 2021. DOI: <10.1007/S00467-020-04849-0>. Epub 7 jan. 2021. PMID: 33411069; PMCID: PMC8260619.

CHAPECÓ. Relatório anual de pacientes em hemodiálise por idade de 2022. 2023.

CHATZIPETROU et al., Sarcopenia in Chronic Kidney Disease: A Scoping Review of Prevalence, Risk Factors, Association with Outcomes, and Treatment. **Calcif Tissue Int.** 292 2022. D

CHENG, Yan-Jiao et al. Efeito do exercício intradialítico no desempenho físico e fatores de risco cardiovascular em pacientes em hemodiálise de manutenção: um estudo piloto e de viabilidade. **Blood Purification**, v. 49, n. 4, p. 409–418, jul. 2020. DOI: 10.1159/000504955.

CHO, J.-H. et al. Effect of intradialytic exercise on daily physical activity and sleep quality in maintenance hemodialysis patients. **International Urology and Nephrology**, v. 50, n. 4, p. 745-754, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1796-y>.

CHUA, K. Y. et al. Handgrip Strength and Timed Up-And-Go (TUG) Test are Predictors of Short-Term Mortality Among Elderly in a Population-Based Cohort in Singapore. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, (), -. doi: 10.1007/s12603-020-1337-0.

COIMBRA, Jonathas; ULTRA, Rogério Brito. Treinamento muscular inspiratório sobre a função pulmonar e a qualidade de vida em pacientes com insuficiência renal crônica durante o tratamento hemodialítico. **Revista do Fisioterapeuta**, v. 22, n. 22, p. 48, 2023.

COLÉGIO AMERICANO DE MEDICINA ESPORTIVA. LIGUORI, G.; FEITO, Y.; FOUNTAINE, C.; ROY, B. Diretrizes do ACSM para testes de exercício e prescrição. 11. ed. Filadélfia: Wolters Kluwer, 2021.

CONCEIÇÃO, T. M. A. da et al. Critérios de segurança para iniciar a mobilização precoce em unidades de terapia intensiva. Revisão sistemática. **Rev bras ter intensiva**, v. 29, n. 4, p. 509-519, out. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170076>.

CORTEZ, Giovana Bobato; BISCA, Gianna Waldrich. A eficácia dos exercícios resistidos intradialíticos em pacientes renais crônicos: uma revisão integrativa de literatura. **ASSOBRAFIR Ciências**, v. 13, e42790, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2022.0051>.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>.

DANZIATO NETO, M. A. et al. O uso da ultrassonografia como instrumento de avaliação do músculo quadríceps em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e19911124728, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i1.24728. ISSN 2525-3409.

DANZIATO NETO, M. A. et al. Utilização do ultrassom no músculo reto femoral para avaliar massa muscular em pacientes internados: revisão sistemática. **BRASPEN J**, 2022; 37(1): 82-100.

DEAK, A. D. et al. CONSORT – checklist para relatar ensaios clínicos. Estudantes para Melhores Evidências. Cochrane. Disponível em: CONSORT - checklist para relatar um ensaio clínico. - Estudantes para Melhores Evidências. Acesso em 17 de dezembro de 2023.

DIAS, J. A. et al. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis SC Brasil, ano 2010, v. 12, ed. 3, p. 209-216, 2010. Disponível em: Acesso em: 27 set. 2022.

DUARTE, A. B. A. et al. Perfil epidemiológico da doença renal no Brasil de 2012 a 2022. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 10, e31121043360, 2023.

DUARTE, Ana Beatriz Araújo; SANTOS, Sayron Natanael Lopes Pereira; ARAÚJO, Malanny Santos; MACÁRIO, Edenia Soares de Figueirêdo; FARIAS, Marco Antonio Galvão Martins de; LIMA, Maria Marta Prado; OLIVEIRA, Daniele Martins de Lima. Perfil epidemiológico da insuficiência renal no Brasil de 2012 a 2022. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 10, e31121043360, 2023.

DUSSE, Luci Maria SantAna; RIOS, Danyelle Romana Alves; SOUSA, Letícia Parreiras Nunes; MORAES, Rívia Mara Moraes e Silva; DOMINGUETI, Caroline Pereira; GOMES, Karina Braga. Biomarcadores da função renal: do que dispomos atualmente? **Revista Brasileira de Análises Clínicas**.

E LUCA CANTO, G. C. Revisões sistemáticas da literatura: guia prático. 1.ed. – Curitiba: Brazil Publishing, 2020. [Recurso eletrônico].

EVANS, M.; LEWIS, R. D.; MORGAN, A. R.; WHYTE, M. B.; HANIF, W.; BAIN, S. C.; DAVIES, S.; DASHORA, U.; YOUSEF, Z.; PATEL, D. C.; STRAIN, W. D. Uma revisão narrativa da doença renal crônica na prática clínica: desafios atuais e perspectivas futuras. **Adv Ther.**, v. 39, n. 1, p. 33-43, jan. 2022.

FANG, HY et al. Uma comparação de programas de treinamento de exercícios intradialíticos versus fora da clínica para pacientes em hemodiálise. **Blood Purification**, v. 49, n. 1-2, p. 151–157, 2020. DOI: 10.1159/000503772.

FARIAS, D. H., MELO, B. C., MINATEK, V., LIRA, J. L. F., & CALLES, A. C. do N. (2019). Sarcopenia e sua influência na mobilidade de pacientes com doença renal crônica: uma revisão sistemática. **Cons. Saúde**, 18(2), 293-300. Recuperado de <https://uninove.emnuvens.com.br/saude/article/view/10546>.

FERNANDES, Wenderson Júnio Ramos, et al. Análise da capacidade aeróbia de idosos institucionalizados avaliada com o teste de marcha estacionária. **RENEF**, [S.l.], v. 9, n. 13, set. 2019. ISSN 2526-8007.

FERRARI, F. et al. Treinamento intradialítico em pacientes com doença renal terminal: revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados avaliando os efeitos de cinco diferentes intervenções de treinamento. **Revista de Nefrologia**. DOI:10.1007/s40620-019-00687-y.

FERRARI, F. et al. Treinamento intradialítico em pacientes com doença renal terminal: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados avaliando os efeitos de cinco diferentes intervenções de treinamento. **Journal of Nephrology**, v. 33, p. 251–266, 2020. DOI: 10.1007/s40620-019-00687-y.

FIGUEIRA, Mariana Correia et al. Estimulação elétrica neuromuscular na força muscular e no desempenho motor de idosos: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, e90101623398, 2021.

FIGUEIREDO, PHS et al. Effects of inspiratory muscle training and aerobic training on respiratory and functional parameters, inflammatory biomarkers, redox status and quality of life in hemodialysis patients: A randomized clinical trial. **PLoS ONE**, v. 13, n. 7, e0200727, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0200727.

FILHO, João Martins de Oliveira; SOARES, Viviane; CORREA, Krislainy de Souza. Treinamento muscular inspiratório em indivíduos com doença renal crônica submetidos à hemodiálise: uma revisão integrativa. **Movimenta**, v. e20220014, 2022.

FIVEZ, T. et al. An analysis of reliability and accuracy of muscle thickness ultrasonography in critically ill children and adults. **JPEN**, 2016; 40(7): 944-949.

FORNUSEK, C.; HOANG, P. Exercício de ciclismo de estimulação elétrica neuromuscular para pessoas com esclerose múltipla avançada. **Journal of**

Rehabilitation Medicine, v. 46, n. 7, p. 698–702, jul. 2014. DOI: 10.2340/16501977-1792.

FREITAS, M. J. R. de, Lamy, Z. C., Gomes, C. M. R. de P., Ribeiro, R. L. M. G., & Moraes Ribeiro, A. J. D. (2021). Trajetórias assistenciais de pessoas com doença renal crônica: desafios para a Atenção Básica. **Revista de Atenção Primária à Saúde**, 24(1), 143-59.

FREITAS, Maria Amélia Albuquerque de et al. Insuficiência renal crônica: o impacto da hemodiálise na qualidade de vida do idoso. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 6, p. 27998–28004, nov./dec. 2021.

GALVÃO WR, CASTRO SILVA LK, FORMIGA MF, THÉ GAP, FARIA CDCM, Viana RT, Lima LAO. Cycling using functional electrical stimulation therapy to improve motor function and activity in post-stroke individuals in early subacute phase: a systematic review with meta-analysis. **Biomed Eng Online**. 2024 Jan 2;23(1):1. doi: 10.1186/s12938-023-01195-8. PMID: 38167021; PMCID: PMC10762955.

GALVÃO, WR et al. Ciclismo usando terapia de estimulação elétrica funcional para melhorar a função motora e a atividade em indivíduos pós-AVC na fase subaguda inicial: uma revisão sistemática com meta-análise. **BioMed Engineering Online**, v. 23, p. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12938-023-01195-8>.

GOBBI, N., & Zanotti, J. (2020). Prevalência de sarcopenia e fatores associados em pacientes submetidos a hemodiálise em um ambulatório em Caxias do Sul/RS. **BRASPEN J**, 35(4), 408-13.

GOLLIE, J. M.; COHEN, S. D.; PATEL, S. S. Physical activity and exercise for cardiorespiratory health and fitness in chronic kidney disease. **Rev Cardiovasc Med.**, v. 23, n. 8, p. 273, 26 jul. 2022. DOI: <10.31083/j.rcm2308273>. PMID: 36945353; PMCID: PMC10026709.

GOMES, G. C. et al. Fatores associados à autonomia pessoal em idosos: revisão sistemática da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 3, p. 1035–1046, mar. 2021.

GOUVÊA, E. de C. D. P. et al. Mortality trend due to chronic kidney disease in Brazil: an ecological study. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, n. 3, p. e2023313, 2023.

GOUVÊA, Ellen de Cassia Dutra Pozzetti; RIBEIRO, Alex Mussoi; AQUINO, Erika Carvalho de; STOPA, Sheila Rizzato. Tendência da mortalidade por doença renal crônica no Brasil: estudo ecológico. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 32, n. 3, e2023313, 2023.

GUEDES, M. B. O. et al. Validação do teste de marcha estacionária de dois minutos para diagnóstico da capacidade funcional em idosos hipertensos. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, 2015; 18(4):921-926.

GUEDES, M. B. O. G. et al. Validation of the two minute step test for diagnosis of the functional capacity of hypertensive elderly persons. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 4, p. 921-926, out. 2015.

HU H, WU C, KWOK JYY, HO MH, CHAU PH, LOK KYW, CHOI EPH. Effects of Different Exercises on Physical Function, Dialysis Adequacy, and Health-Related Quality of Life in Maintenance Hemodialysis Patients: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Am J Nephrol*. 2023;54(9-10):379-390. doi: 10.1159/000532109. Epub 2023 Aug 3. PMID: 37536298.

HU, H. et al. Efeitos de diferentes exercícios na função física, adequação da diálise e qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes em hemodiálise de manutenção: uma revisão sistemática e meta-análise em rede. **Am J Nephrol.**, v. 54, n. 9-10, p. 379-390, 2023. DOI: <10.1159/000532109>.

HU, H. et al. Efeitos do exercício intradialítico na qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes submetidos à hemodiálise de manutenção: uma revisão sistemática e meta-análise. **Qual Life Res.**, v. 31, p. 1915–1932, 2022. DOI: <10.1007/s11136-021-03025-7>.

HUNGRIA, T. C. S. et al. Avaliação da incapacidade e saúde de pacientes com doença renal crônica. **Rev Ter Ocup Univ São Paulo**, v. 31, n. 1-3, p. 31-37, 2020.

IBGE. (2022). Senso demográfico 2022: População por idade e sexo.

INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY. The ISN framework for developing dialysis programs in low-resource settings. **Brussels: International Society of Nephrology**, 2021. 128 p. Disponível em: <https://www.theisn.org/wp-content/uploads/2021/03/ISN-Framework-Dialysis-Report-HIRES.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022.

IZQUIERDO, M. Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo [Multicomponent physical exercise program: Vivifrail]. **Nutr Hosp**, 2019 Jul 1;36(Spec No2):50-56. Spanish. DOI: 10.20960/nh.02680. PMID: 31189323.

JACOB FILHO, W.; AMARAL, J. R. **Avaliação global do idoso: manual da liga do GAMIA**. São Paulo: Atheneu, 2005.

JANKOWSKI, J.; FLOEGE, J.; FLISER, D.; BÖHM, M.; MARX, N. Doença cardiovascular na doença renal crônica: insights fisiopatológicos e opções terapêuticas. **Circulação**, v. 143, n. 11, p. 1157-1172, 16 mar.

JENSEN MP, KAROLY P, BRAVER S. **The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods**. *Pain* 1986; 27:117-26.

JOHN, S. G. et al. História natural das alterações da massa muscular esquelética em pacientes com doença renal crônica estágios 4 e 5: um estudo observacional. **PLOS ONE**, v. 8, n. 5, p. e65372, 31 maio 2013. DOI: <10.1371/journal.pone.0065372>. PMID: 23741490; PMCID: PMC3669290.

JUNIOR, Vagner Pires dos Santos et al. Treinamento muscular periférico, durante a hemodiálise, em indivíduos com doença renal crônica. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 5, p. 23327–23338, set./out. 2023.

KANBAY, Mehmet et al. Exercício físico na doença renal: uma modalidade de tratamento comumente subestimada. **Journal of Renal Nutrition**, v. 54, n. 2, p. E14105, fev. 2024.

KESSLER, Rúbia Mara Giacchini; REINERT, Bárbara; DUPRAT NETO, João Pedreira. Correlação da Velocidade da Marcha com Força de Preensão Palmar de Pacientes em Tratamento Oncológico. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 70, n. 2, e-034512, 2024.

LEITE, A. K. et al. Capacidade funcional do idoso institucionalizado avaliado pelo KATZ: Functional capacity of the institutionalized elderly evaluated by the KATZ. **Rev. Enferm. Atual In Derme**, 6 abr. 2020, n. 29.

MA. LI, L. et al. Intervenções de exercícios resistidos para sarcopenia e estado nutricional de pacientes em hemodiálise de manutenção: uma meta-análise. **PeerJ**, v. 12, e16909, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.16909>.

LINO, V. T. S.; PEREIRA, S. R. M.; CAMACHO, L. A. B.; RIBEIRO FILHO, S. T.; BUKSMAN, S. Adaptação transcultural da Escala de Independência em Atividades da Vida Diária (Escala de Katz). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 103-112, 2008.

LINZMEYER, A. et al. Effect of neuromuscular electrical stimulation on muscle function in chronic low back pain patients: systematic review. **Brazilian Journal of Pain**, v. 5, n. 2, p. 161–167, abr. 2022.

MACHADO, L. F. et al. Teste de força máxima de preensão palmar em pessoas idosas longevas do sudeste brasileiro: definição de pontos de corte. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 26, p. e230146, 2023.

MARCONDES, E.; SANTOS, A.; BOURGUIGNON, D. C.; KOK, F. Adaptação para o português da escala de força muscular do Medical Research Council. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 20, n. 3, p. 177-181, 1984.

MARINS, João Carlos Bouzas; LUIZ, Adriano; MONTEIRO, André; JESUS, Geraldo de. Validação do tempo de mensuração da frequência cardíaca após esforço submáximo a 50 e 80%. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 4, n. 4, jul./ago. 1998.

MARROCOS, M. S. M. et al. Comparação da dose de diálise através do Kt/V em tempo real pela absorbância ultravioleta do dialisato gasto, Daugirdas II de pool único e Kt/BSA de acordo com sexo e idade. **Braz. J. Nephrol.** (J. Bras. Nefrol.), 2021;43(1):52-60.

MARTINEZ, J. E.; GRASSI, D. C.; MARQUES, L. G.. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento:

ambulatório, enfermagem e urgência. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 51, n. 4, p. 304–308, jul. 2011.

MARTINS, A. et al. Benefícios do exercício físico intradialítico: revisão sistemática. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, v. 3, n. 2, p. 44-54, 2020. DOI: 10.33194/rpe.

MARTINS, André et al. **Benefícios do exercício físico intradialítico: revisão sistemática**. RPER, Silvalde, v. 3, supl. 2, p. 44-54, nov. 2020. Disponível em: http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2184-30232020000300044&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 jan. 2025. Epub 5 jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.33194/rper.2020.v3.n2.7.5800>.

MARTINS, Lucas Victória de Oliveira; SACILOTTO, Nathália de Carvalho. Interleucina-6. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 20, n. 3, jul./set. 2021.

MARTINS, T. C. DE F. et al.. Transição da morbimortalidade no Brasil: um desafio aos 30 anos de SUS. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 10, p. 4483–4496, out. 2021.

MEDEIROS, A. I. C.; FUZARI, H. K. B.; RATTESA, C.; BRANDÃO, D. C.; MARINHO, P. É. Efeitos do treinamento muscular inspiratório diário sobre a força muscular respiratória, os volumes da caixa torácica a mobilidade e espessura diafragmática de pacientes em hemodiálise: Ensaio Clínico Randomizado. **Disability and Rehabilitation**, v. 41, n. 26, p. 3173-3180, Jul 2018.

MEDEIROS, Ana Irene Carlos de et al. Inspiratory muscle training improves respiratory muscle strength, functional capacity and quality of life in patients with chronic kidney disease: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 63, n. 2, p. 76-83, abr. 2017.

MENEZES, T. C. et al. Comparações e correlações da intensidade da dor e da força muscular periférica e respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, [S.l.], v. 30, n. 4, p. 479-486, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20180069>.

MOREIRA, A. S. A.; GUERRA, G. M.; SILVA, E. R. da. Adesão e qualidade de vida dos jovens adultos em tratamento de hemodiálise. **Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem**, v. 13, n. 41, p. 125-134, 2023. DOI: <10.24276/rrecien2023.13.41.125-134>. Disponível em: <http://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/721>. Acesso em: 11 jan. 2025.

MORTARI, BR; MANZANO, RM. Efetividade de diferentes protocolos e cargas utilizadas no treinamento muscular inspiratório de indivíduos com DPOC: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 29, n. 3, p. 303–310, 2022. DOI: 10.1590/1809-2950/22004529032022PT.

MOTA, Jenyfer Correa et al. Treinamento muscular inspiratório em pessoas com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC): uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. e21028823pt, 2023. DOI: 10.1590/1809-2950/e21028823pt.

MOURA, C. B. Avaliação da qualidade de vida em idosos por meio de instrumento WHOOKOL OLD da organização mundial de saúde. **Revista RH Visão Sustentável**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 3-21, jan-jun, 2021.

NASCIMENTO, Juliana. **Prescrição clínica de exercícios: a nova visão do fisioterapeuta**. 1ª ed. v. 3. São Paulo: Editora Fisiointensiva, 2021.

NEVES, L. N. A. et al. Qualidade de vida de idosos com Insuficiência Renal Crônica (IRC): uma revisão integrativa da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021.

NOGUCHI, Masahiro et al. Efeitos de uma intervenção adicional de treinamento resistido em pacientes em hemodiálise realizando exercício ergômetro de longa duração durante a diálise. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 34, n. 2, p. 110–114, 2022.

NUNES FILHO, J. C. C. et al. Chronic kidney disease prevention campaign: relationship between proteinuria and elderly people. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 45, n. 2, p. 162–168, jun. 2023.

NUNES FILHO, J. C. C. et al. Chronic kidney disease prevention campaign: relationship between proteinuria and elderly people. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 45, n. 2, p. 162–168, jun. 2023.

OLIVEIRA FILHO, J. M. et al. Treinamento muscular inspiratório em indivíduos com doença renal crônica submetidos a hemodiálise: uma revisão integrativa. **Movimenta**, Editora UEG, Goiânia, e20220014, 2022.

OLIVEIRA, Fabiano Santana de et al. The effects of aerobic exercise on biochemical parameters in individuals with CKD on hemodialysis: A longitudinal study. **Journal of Human Growth and Development**, v. 30, n. 2, p. 251–259, ago. 2020.

PALANOVA, P. et al. **Home-based training using neuromuscular electrical stimulation in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: A pilot study**. Artificial Organs, 2019.

PENDER, D.; MCGOWAN, E.; McVEIGH, J. G.; MCCULLAGH, R. Os efeitos do exercício intradiálítico nos principais índices de sarcopenia em pacientes com doença renal terminal: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. **Arch Rehabil Res Clin Transl.**, v. 5, n. 1, p. 100252, 13 jan. 2023. DOI: <10.1016/j.arrct.2022.100252>. PMID: 36968168; PMCID: PMC10036234.

PEREIRA PINTO, M. et al. European Portuguese version of the clinical frailty scale. **Acta Med Port**, 2021 Nov;34(11):749-760.

PEREIRA, C. A. C. Bases e Aplicações Clínicas dos Testes de Função Pulmonar. **Rev Bras Med Trab**, 2004;2(4):317-330. Acesso em 21 de abril de 2021.

PEREIRA, M. C. et al. One minute sit-to-stand test as an alternative to measure functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 48, n. 3, p. e20210483, 2022.

PEREZ-DOMINGUEZ, B.; SUSO-MARTI, L.; DOMINGUEZ-NAVARRO, F.; PERPIÑA-MARTINEZ, S.; CALATAYUD, J.; CASAÑA, J. Efeitos do treinamento de resistência em pacientes com doença renal terminal: uma revisão abrangente com meta-análise dos achados agrupados. **Journal of Nephrology**, v. 36, n. 7, p. 1805-1839, set. 2023. DOI: 10.1007/S40620-023-01635-7. Epub 15 jun. 2023. PMID: 37318646; PMCID: PMC10543800.

PILLATT, A. P.; et al. Relação entre marcadores hematológicos, endócrinos e imunológicos e a sarcopenia em idosos. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 67-74, 2022.

PILLATT, A. P.; NIELSSON, J.; SCHNEIDER, R. H. Efeitos do exercício físico em idosos fragilizados: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 26, n. 2, p. 210-217, 2022.

PINHEIRO, T. C. E. et al. Clinical Frailty Scale em idosos atendidos no Serviço Hospitalar de Emergência: a fragilidade basal é um bom preditor de mortalidade em 90 dias? **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, 2021;24(4):e210122.

PORTNEY, L. G. **Foundations of clinical research: Application to evidence-based practice**. 4.ed. Philadelphia, USA: FA Davis Company; 2020.

REBOREDO, M. de M. et al. Exercício aeróbico durante a hemodiálise: relato de cinco anos de experiência. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 2, p. 239–246, abr. 2011.

RECH, C. et al. Manovacuômetro digital para medição de pressão respiratória pulmonar. **Revista CIPPUS – UNILASALLE**, Canoas - RS, v. 8, ed. 2, p. 144-153, 2020.

REIDEL, L. T. et al.. Efeitos da eletroestimulação neuromuscular de quadríceps sobre a funcionalidade de idosos frágeis e pré-frágeis hospitalizados: ensaio clínico randomizado. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 27, n. 2, p. 126–132, abr. 2020.

REIS, R. C. R.; MENEZES, R. L.; OLIVEIRA, C. A.; PINTO, A. A.; DUTRA, M. C. Tradução, adaptação cultural e validação da versão brasileira da Clinical Frailty Scale (CFS). **Geriatrics & Gerontology International**, v. 20, p. 120-130, 2020.

RIBEIRO, W. A.; JORGE, B. O.; QUEIROZ, R. S. Repercussões da hemodiálise no paciente com doença renal crônica: uma revisão da literatura. **Revista Pró-UniverSUS**, v. 11, n. 1, p. 88-97, 2020.

RIBEIRO, Heitor S. et al. Prescrições de exercícios físicos para pacientes em hemodiálise no Brasil: uma revisão de escopo. *Braz. J. Nephrol.* (J. Bras. Nefrol.), 2024, v. 46, n. 4, e20240049.

RIPARDO, K. K. B., Nogueira, D. A., Lima, R. S., Santos, P. R., Freitas, M. J. R. de, Lamy, Z. C., Gomes, C. M. R. de P., Ribeiro, R. L. M. G., & Moraes, A. J. D. (s.d.). **Preditores de sarcopenia em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise.** 2024.

RODRIGUES, B. da S. et al. Efeitos do exercício físico na qualidade de vida e aptidão física de pacientes em hemodiálise: Effects of physical exercise on the quality of life and physical fitness of patients in hemodialysis. **Revista Contexto & Saúde**, Pelotas, v. 21, n. 44, p. 279-289, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2021.44.11936>.

ROXO, RS et al. Impact of neuromuscular electrical stimulation on functional capacity of patients with chronic kidney disease on hemodialysis. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 38, n. 3, p. 344–350, jul. 2016.

SANCHEZ, H. M. et al. Benefits of intradialytic physiotherapy in quality of life, pain, edema and respiratory function of patients with chronic kidney disease. **Fisioter Mov**, Curitiba, v. 31, maio 2018. DOI 10.1590/1980-5918.031.ao07.

SÁ, E. C. M. de S. et al. Efeitos do exercício intradialítico sobre a qualidade do sono e a modulação autonômica cardíaca [Effects of intradialytic exercise on sleep quality and cardiac autonomic modulation]. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, e70565, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/reuerj.2023.70565>.

SABATINO, A. et al. Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? **J Nephrol**, v. 34, n. 4, p. 1347-1372, 2021. DOI: 10.1007/s40620-020-00840-y.

SANTA CATARINA. Termo de compromisso de garantia de acesso na atenção especializada em DRC. 2021.

SANTOS, A. O. et al. Pressão expiratória máxima é boa preditora de incidência da síndrome de fragilidade em homens idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 8, p. 3249–3260, ago. 2022.

SANTOS, Bruna Graziella dos et al. Fisioterapia intradialítica: quais exercícios utilizar? revisão bibliográfica. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano 05, ed. 11, v. 22, p. 05-36, nov. 2020.

SCAPINI, KB et al. O treinamento combinado é a modalidade de treinamento mais eficaz para melhorar a capacidade aeróbia e o controle da pressão arterial em pessoas que necessitam de hemodiálise para doença renal terminal: revisão sistemática e meta-análise em rede. **Journal of Physiotherapy**, v. 65, n. 1, p. 4–15, jan. 2019. DOI: 10.1016/j.jphys.2018.11.008.

SCHARDONG, J. et al. Estimulação elétrica neuromuscular na insuficiência renal crônica: uma revisão sistemática e meta-análise. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 101, n. 4, p. 700–711, abr. 2020. DOI: 10.1016/j.apmr.2019.11.008.

SHARMA, N.; SRIVASTAV, A. K.; SAMUEL, A. J. Ensaio clínico randomizado: padrão ouro de desenhos experimentais - importância, vantagens, desvantagens e

preconceitos. **Rev Pesqui Fisioter**, v. 10, n. 3, p. 512-519, 2020. doi: 10.17267/2238-2704rpf.v10i3.3039.

SHENG, K.; ZHANG, P.; CHEN, L.; CHENG, J.; WU, C.; CHEN, J. Intradialytic exercise in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Nephrology**, v. 40, n. 5, p. 478-490, 2014. DOI: 10.1159/000368722. Epub 9 dez. 2014. PMID: 25504020.

SHIN HE, KIM M, LEE D, JANG JY, SOH Y, YUN DH, KIM S, YANG J, KIM MK, LEE H, WON CW. Therapeutic Effects of Functional Electrical Stimulation on Physical Performance and Muscle Strength in Post-stroke Older Adults: A Review. *Ann Geriatr Med Res*. 2022 Mar;26(1):16-24. doi: 10.4235/agmr.22.0006. Epub 2022 Mar 22. PMID: 35313099; PMCID: PMC8984173.

SILVA, B. R. G.; CORRÊA, A. P. V.; UEHARA, S. C. S. A. Organização da Atenção Primária à Saúde na pandemia de covid-19: revisão de escopo. **Revista de Saúde Pública**, 2022; 56:94. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004374>.

SILVA, João; OLIVEIRA, Maria. Impacto da estimulação elétrica neuromuscular na capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. **J Bras Nefrol**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 344-350, 2016.

SILVA, P. A. B., et al. (2020). Brazilian public policy for chronic kidney disease prevention: challenges and perspectives. **Revista de Saúde Pública**, 54, 86.

SILVA, V. C.; COUTINHO, E. S.; FRANÇA, I. S. Tradução, adaptação cultural e validação da escala Medical Research Council para uso em língua portuguesa. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 50, n. 2, p. 142-156, 2010.

SIQUEIRA, F. V.; FACCHINI, L. A.; HALLAL, P. C.; THEODORO, D. Translation and reliability of the Brazilian version of the Timed Up and Go Test. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 12, p. 2899-2904, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA E HIPERTENSÃO. Diretrizes Brasileiras de Medidas da Pressão Arterial Dentro e Fora do Consultório – 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol*, 2002; 28(Supl. 3):S1-S238.

SOUZA, T. T. et al. Análise da força de apreensão palmar, sensibilidade manual e uso funcional das mãos em crianças e adolescentes com doença renal crônica em hemodiálise. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, 2019.

STEVE, V.; CARNEIRO, J.; MORENO, F.; FULQUET, M.; GARRIGA, S.; POU, M.; DUARTE, V.; SAURINA, A.; TAPIA, I.; RAMÍREZ DE ARELLANO, M. The effect of neuromuscular electrical stimulation on muscle strength, functional capacity and body composition in haemodialysis patients. **Nefrologia**, v. 37, n. 1, p. 68-77, jan./fev. 2017. DOI: 10.1016/j.nefro.2016.05.010. Epub 27 ago. 2016. PMID: 27575930.

STUMM, E. M. F.; BENETTI, E. R. R.; PRETTO, C. R.; BARBOSA, D. A. Effect of educational intervention on the quality of life of hyperphosphatemic chronic renal patients on hemodialysis. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 28, e20180267, 2019.

SUZUKI, T. et al. Beneficial effect of intradialytic electrical muscle stimulation in hemodialysis patients: A randomized controlled trial. **Artificial Organs**, v. 42, n. 9, p. 899–910, 2018. DOI: 10.1111/aor.13161.

TAKAHASHI, R. et al. Fatores associados à melhora da qualidade de vida relacionada à saúde devido a melhorias na função física e sintomas relacionados à diálise após exercícios intradialíticos em pacientes ambulatoriais submetidos à hemodiálise. **Qual Life Res.**, v. 33, p. 1133–1142, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11136-023-03593-w>.

TAKAHASHI, R. et al. O impacto da desnutrição na eficácia do exercício intradialítico em pacientes em hemodiálise: um estudo de coorte multicêntrico. **Int Urol Nephrol.**, v. 56, p. 2093–2101, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11255-024-03952-7>.

TINO, V. Y. K. et al. Qual o melhor protocolo e ponto de corte no teste 4-metre gait speed para discriminar capacidade de exercício na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 6, p. e20190232, 2020.

TRINDADE, A. M. et al. A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? **Pulmão RJ**, 2015;24(1):3-7. Acesso em 21 de abril de 2021.

VALENZUELA, PL et al. A estimulação elétrica neuromuscular intradialítica melhora a capacidade funcional e a força muscular em pessoas em hemodiálise: uma revisão sistemática. **Journal of Physiotherapy**, v. 66, n. 2, p. 89–96, abr. 2020. DOI: 10.1016/j.jphys.2020.03.006.

VIEIRA, C. D. M.; DUTRA, T. S.; VEIGA, A. M.; PRATES, R. A. C. S.; KUPSKE, J. W.; KRUG, R. R. Benefícios do treinamento físico intradialítico na percepção de pacientes em hemodiálise. **Revista Saúde (Sta. Maria)**, v. 49, 2023.

VIEIRA, I. F. de O.; ASSUNÇÃO, M. R. S.; FREITAS, P. S.; TERRA, F. de S. Orientações oferecidas por profissionais de saúde para o controle da Doença Renal Crônica em pessoas em hemodiálise: revisão integrativa. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 10, p. 22429–22447, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.16n.10-220>.

VILLANEGO, F. et al. Impact of physical exercise in patients with chronic kidney disease: systematic review and meta-analysis. **Nefrologia (Engl Ed)**, v. 40, n. 3, p. 237–252, 2020. DOI: 10.1016/j.nefro.2020.01.002.

WANG, XH; MITCH, WE; PRICE, SR. Mecanismos fisiopatológicos que levam à perda muscular na doença renal crônica. **Nature Reviews Nephrology**, v. 18, n. 3, p. 138–152, mar. 2022. DOI: 10.1038/S41581-021-00498-0.

WATSON, E. L. et al. As reduções na massa mitocondrial do músculo esquelético não são restauradas após o treinamento físico em pacientes com doença renal crônica. **FASEB Journal**, v. 34, n. 1, p. 1755–1767, jan. 2020. DOI: 10.1096/fj.201901936RR.

WIECZOREK, M. E. et al. Análise da associação entre força de preensão manual e funcionalidade em pessoas idosas da comunidade. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 3, p. e200214, 2020.

WU, Chanchan; KWOK, Jojo Yan Yan; HO, Mu-Hsing; CHAU, Pui Hing; LOK, Kris Yuet Wan; CHOI, Edmond Pui Hang. Efeitos de diferentes exercícios na função física, adequação da diálise e qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes em hemodiálise de manutenção: uma revisão sistemática e meta-análise em rede. **American Journal of Nephrology**, v. 54, n. 9-10, p. 379-390, 2023.

YABE, H. et al. **Efeitos do exercício intradialítico para pacientes em idade avançada submetidos à hemodiálise: Um ensaio clínico randomizado.** PLoS One, 22 de outubro de 2021; 16(10):e0257918. DOI: 10.1371/journal.pone.0257918. PMID: 34679101; PMCID: PMC8535393.

YABE, H. et al. **Effect of intradialytic exercise on geriatric issues in older patients undergoing hemodialysis: a single-center non-randomized controlled study.** Int Urol Nephrol., v. 54, n. 11, p. 2939-2948, nov. 2022. DOI: <10.1007/s11255-022-03205-5>. Epub 7 mai. 2022. PMID: 35524833.

YUENYONGCHAIWAT, K. et al. Effectiveness of inspiratory muscle training on respiratory fitness and breathlessness in chronic renal failure: A randomized control trial. **Physiotherapy Research International**, 2020. DOI: 10.1002/pri.1879.

ZHANG, Fã et al. Efeito do exercício resistido progressivo intradialítico na aptidão física e na qualidade de vida em pacientes em hemodiálise de manutenção. **Nursing Open**, v. 7, p. 1015–1021, ago. 2020. DOI: 10.1002/nop2.585.

ANEXOS

**ANEXO A- DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DA
INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA**

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
CURSO – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO NÍVEL DE DOUTORADO
EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO
ENVOLVIDA**

Pesquisador Responsável: Ricardo José Nicaretta

Local: Clínica Renal do Oeste

Com o objetivo de atender às exigências para obtenção do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Unochapecó, o representante legal (preencher o nome do representante da Instituição e o cargo) da Clínica renal do Oeste, local onde a pesquisa será realizada, declara estar ciente e de acordo com o desenvolvimento nos termos preposto do projeto de pesquisa intitulado: Efeitos de um protocolo de exercício físico intradialítico na funcionalidade de idosos com doença renal crônica: um ensaio clínico randomizado. A instituição Clínica Renal dispõe da infraestrutura com cadeiras de diálise e doentes renais crônicos em tratamento dialítico necessário para realização da pesquisa, salientando que os pesquisadores deverão cumprir os termos da resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura com carimbo do responsável da instituição

Chapecó,

ANEXO B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

CURSO – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO NÍVEL DE DOUTORADO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O CEP/Unochapecó está localizado dentro da própria Instituição Bloco P. Horário de funcionamento definido de segunda-feira a sexta-feira das 8h às 12h e das 13h30min às 17h30min para contato dos pesquisadores e participantes das pesquisas. Telefone e e-mail para contato, (49) 3321-8142, cep@unochapeco.edu.br.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar como voluntário em uma pesquisa. Após a leitura e esclarecimento sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, rubriche todas as páginas e assine no final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e outra é do pesquisador.

Título da pesquisa: Efeitos de um protocolo de exercício físico associado ou não a estimulação elétrica neuromuscular na eficácia da diálise e funcionalidade de pessoas idosas com doença renal crônica: ensaio clínico randomizado

Pesquisador responsável: Ricardo José Nicaretta

Endereço: Rua Fernando Machado, 1260e, ap 202, centro.

Telefone para contato: 49 9 88688010

O objetivo desta pesquisa é analisar o efeito de um protocolo de exercício físico multicomponente intradialítico na funcionalidade de pessoas idosas com disfunção renal crônica

A sua participação na pesquisa consiste em ser submetido a uma avaliação funcional, musculoesquelética e cardiorrespiratória respondendo questionários funcionais, passando por testes físico funcionais com baixo impacto, testes de força muscular, teste de qualidade muscular

com a ultrassonografia, testes pulmonares de força e função. Nenhum dos testes tem caráter invasivo. Após a fase de avaliação as pessoas idosas serão divididas em três grupos. A participação na pesquisa não irá gerar custos de deslocamento ou alimentação, já que os participantes estarão no local seguindo sua rotina, não precisando alterar os dias e horários que já realizam a hemodiálise atualmente.

O grupo 1 (exercício Físico multicomponente), será submetido a um protocolo e exercícios multicomponente com fortalecimento muscular com carga, pedalada no cicloergômetro e treino muscular inspiratório durante 12 semanas com frequência de 2 vezes na semana. O grupo dois (Exercício Físico Multicomponente associado a estimulação elétrica neuromuscular) passara pelo mesmo protocolo de exercícios associado à estimulação elétrica neuromuscular no grupo de músculos anteriores da coxa (quadríceps). E o grupo 3 (grupo controle), que será o controle, apenas receberá informações sobre cuidados gerais de saúde via whatsapp, com garantia de que as informações são baseadas em evidências científicas e úteis para a saúde. Ao final das 12 semanas, o grupo controle poderá experienciar o protocolo de exercícios por 4 semanas.

A pesquisa envolve riscos relacionados ao protocolo de exercícios intradialíticos sendo eles: presença de cansaço exacerbado, dores musculares pós-exercícios em membros inferiores, dores articulares, desconforto muscular devido a estimulação elétrica neuromuscular, descompensação hemodinâmica (sendo este um critério de interrupção do exercício) e frustração por não conseguir finalizar o protocolo de exercício. O protocolo possui critérios objetivos para interrupção dos exercícios caso o participante venha apresentar um dos riscos que é a descompensação hemodinâmica. É importante salientar que a CRO possui médico e equipe de enfermagem durante todo o período, que são preparados para intermediar as intercorrências e poderão auxiliar os pesquisadores em caso de intercorrências na estabilização do participante.

Além disso, serão observadas todas as normas e recomendações sanitárias quanto aos riscos de infecção por Sars-Cov-2, a fim de proteger contra a COVID-19 os participantes e pesquisadores envolvidos neste estudo.

É garantida indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa a sua pessoa. Não haverá nenhum custo para participação na pesquisa.

Durante todo o protocolo de intervenção os pesquisadores estarão em monitoramento contínuo da condição clínica e de sinais vitais dos participantes da pesquisa, encerrando imediatamente e entrando em contato com a equipe de saúde caso ocorra alguma alteração que fuja dos parâmetros permitidos no protocolo.

Os benefícios esperados pela sua participação na pesquisa são inúmeros, já que as pessoas idosas irão passar por uma avaliação de funcionalidade, da condição muscular e pulmonar

apurada, por um protocolo de exercícios que tendem a melhorar sua capacidade cardiovascular, força muscular, funcionalidade e tolerância ao exercício, da eficácia da diálise, bem como a interação que possuirão com os pesquisadores e demais idosos que estão sendo submetidos ao protocolo. Além de estarem contribuindo para a comunidade científica com a validação de um protocolo de exercício intradialítico específico para o público idoso. Além destes, o grupo controle contará com o benefício de receber informações atualizadas sobre questões gerais de saúde, podendo melhorar sua rotina de alimentação, sono entre outros aspectos de prevenção e promoção da saúde.

Em nenhum momento você será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados, mas a sua identidade será preservada. As informações obtidas através da coleta de dados serão utilizadas para alcançar o objetivo acima proposto e para a composição do relatório de pesquisa, resguardando sempre sua identidade durante todas as fases da pesquisa. Ao término da pesquisa, os resultados obtidos serão retornados a sua pessoa.

Os participantes receberão um relatório com toda a avaliação realizada pré e pós protocolo de intervenção, informando os principais déficits e pontos que precisam ser melhorados. O serviço também irá receber um documento com todos os resultados objetivos ao longo do processo. Após término da pesquisa os dados coletados são armazenados por 5 anos em HD externo, não estando disponíveis em nuvens e depois de 5 anos serão descartados.

Você terá acesso às perguntas somente depois que tiver dado o seu consentimento. Poderá verificar o teor do conteúdo do instrumento antes de responder as perguntas. Poderá ainda recusar-se a responder qualquer questão, mesmo que seja obrigatória, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal.

Você poderá recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo. Caso não queira mais fazer parte da pesquisa, favor entrar em contato com o pesquisador responsável.

Após a leitura e esclarecimento de todas as dúvidas pelo pesquisador, o TCLE deverá ser rubricado por ambos (pesquisador e pesquisado), nas duas vias em todas as folhas e assinado em seu término. Após assinatura do TCLE, uma via será entregue para o participante e outra ficará em posse do pesquisador.

CONSENTIMENTO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DE PESQUISA

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador/a sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos, bem como os riscos e benefícios decorrentes da minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento e ter acesso ao registro do consentimento sempre que solicitado.

Local: _____

Data ____/____/____.

Assinatura do participante da pesquisa:

Assinatura do pesquisador responsável:

ANEXO C- TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
CURSO – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO NÍVEL DE DOUTORADO EM
CIÊNCIAS DA SAÚDE

TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO

Título: Efeitos de um protocolo de exercício físico associado ou não a estimulação elétrica neuromuscular na eficácia da diálise e funcionalidade de pessoas idosas com doença renal crônica: ensaio clínico randomizado

Pesquisador Responsável: Ricardo José Nicaretta

Local: Clínica Renal do Oeste

Os pesquisadores do projeto assumem o compromisso de:

- I. Preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados em prontuários
- II. Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão;
- III. Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa.
- IV.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura com Carimbo do responsável da Instituição

Local, dia, mês, ano

ANEXO D- TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS
CURSO – PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO NÍVEL DE DOUTORADO
EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título: Efeitos de um protocolo de exercício físico associado ou não a estimulação elétrica neuromuscular na eficácia da diálise e funcionalidade de pessoas idosas com doença renal crônica: ensaio clínico randomizado

Pesquisador Responsável: Ricardo José Nicaretta

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos participantes da pesquisa, cujos dados serão coletados em dados em arquivo do tipo prontuário da instituição Clínica Renal do Oeste. Concordam, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. Comprometem-se, igualmente, a fazer divulgação dessas informações coletadas somente de forma anônima.

Nome dos Pesquisadores	Assinatura
Ricardo José Nicaretta	
Fátima Ferretti	
Clodoaldo Antônio de Sá	

06 de outubro de 2026

ANEXO E – MINI EXAME DE ESTADO MENTAL

MINI – EXAME DO ESTADO MENTAL

(Foistein, Foisten & McHugh, 1975)

Paciente: _____

Data da Avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

ORIENTAÇÃO

Dia da semana (1 ponto).....()
 Dia do mês (1 ponto).....()
 Mês (1 ponto).....()
 Ano (1 ponto).....()
 Hora aproximada (1 ponto).....()
 Local específico (andar ou setor) (1 ponto).....()
 Instituição (residência, hospital, clínica) (1 ponto).....()
 Cidade (1 ponto).....()
 Estado (1 ponto).....()

MEMÓRIA IMEDIATA

Fale 3 palavras não relacionadas. Posteriormente pergunte ao paciente pelas 3 palavras. Dê 1 ponto para cada resposta correta.....()
 Depois repita as palavras e certifique-se de que o paciente as aprendeu, pois mais adiante você irá pergunta-la novamente.

ATENÇÃO E CÁLCULO

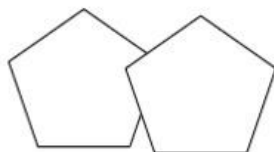
(100 – 7) sucessivos, 5 vezes sucessivamente
 (1 ponto para cada cálculo correto).....()
 (alternativamente, soletrar MUNDO de trás para frente)

EVOCAÇÃO

Pergunte pelas 3 palavras ditas anteriormente
 (1 ponto por palavra).....()

LINGUAGEM

Nomear um relógio e uma caneta (2 pontos).....()
 Repetir “nem aqui, nem ali, nem lá” (1 ponto).....()
 Comando: “pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão”
 (3 pontos).....()
 Ler e obedecer: “feche os olhos” (1 ponto).....()
 Escrever uma frase (1 ponto).....()
 Copiar um desenho (1 ponto).....()



ESCORE (_/30)

FRENTE E VERSO

ANEXO F- ESCALA MRC

Tabela 1 – *Escore do Medical Research Council (MRC)*

Movimentos avaliados
■ Abdução do ombro
■ Flexão do cotovelo
■ Extensão do punho
■ Flexão do quadril
■ Extensão do joelho
■ Dorsiflexão do tornozelo
Grau de força muscular
■ 0 = Nenhuma contração visível
■ 1 = Contração visível sem movimento do segmento
■ 2 = Movimento ativo com eliminação da gravidade
■ 3 = Movimento ativo contra a gravidade
■ 4 = Movimento ativo contra a gravidade e resistência
■ 5 = Força normal

ANEXO H - ESCALA DE FRAGILIDADE

CLINICAL FRAILITY SCALE*

	1. Very Fit — People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.
	2. Well — People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally , e.g. seasonally.
	3. Managing Well — People whose medical problems are well controlled , but are not regularly active beyond routine walking.
	4. Vulnerable — While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities . A Common complaint is being 'slowed up', and/or being tired during the day.
	5. Mildly Frail — These people often have more evident slowing , and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and housework.
	6. Moderately Frail — People need help with all outside activities and with keeping house . Inside, they often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.
	7. Severely Frail — Completely dependent for personal care , from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).
	8. Very Severely Frail — Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.
	9. Terminally Ill - Approaching the end of life. This category applies to people with a life expectancy <6 months , who are not otherwise evidently frail .

ANEJO J – IPAC CURTO



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA -

Nome: _____
Data: ____/____/____ Idade : ____ Sexo: F () M ()

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL - CELAFISCS -
INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL
Tel-Fax: - 011-42298980 ou 42299643, E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br
Home Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

APÊNDICES

APÊNDICE A- DESCRIÇÃO E FOTOS DE EXERCÍCIO DE FORÇA

Quadro: Descrição do movimento, tipo de carga, posição e foto da execução do treino de força

Movimento	Tipo e carga e posição	Posição	Foto
Flexão de quadril com joelho flexionado	Peso para atingir percepção de esforço alvo na OMNI-RES em tornozelo do tipo tornozeleira	Sentado	
Extensão de joelho seguida de flexão	Peso em tornozelo do tipo tornozeleira	Sentado	

Abdução de quadril	Resistência do tipo miniband localizada acima da região do joelho e região lateral	Sentado	
Adução de quadril	Resistência do tipo Flex ring posicionado em região interna de joelho	Sentado	
Planti flexão de tornozelo	Tornezeleira posicionada na região anterior de coxa	Sentado com flexão de quadril e flexão de joelho	

APÊNDICE B- EXERCÍCIO MULTICOMPONENTE, EENM E PROGRESSÕES

Título: Descrição resumida das sessões de Exercício Físico Multicomponente e EENM e suas progressões.

Aquecimento	Treino de força	Exercício aeróbico	EENM	TMI
Preparação para o movimento, com exercícios de mobilidade das articulações de quadril, tornozelo e joelho; Foco em movimentação corporal. TEMPO: 3 minutos	Semana 1-2 2 Séries de 8 a 12 repetição Exercícios de adução do quadril com mini band, abdução do quadril com magic circle , extensão de joelhos, flexão de quadril com extensão de joelho e plantiflexão de tornozelo com tornozeleira Intensidade: 6 a 8 na escala de OMNI-RES	Semana 1-2 Exercício aeróbico/cardiovascular, com cicloergômetro por 10 minutos na primeira semana com 60 a 75% da frequência cardíaca de reserva	Semana 1 – 12 Corrente: FES Parâmetros: Largura de pulso: 450 a 600 microssegundo Frequência: 8hx Tempo de subida, descida, on e ff : Zerados Intensidade: Moderada Localização dos eletrodos: Um eletrodo (ânodo) será inserido 4 centímetros acima da borda superior da patela e o outro eletrodo (cátodo) será localizado no ponto motor	Semana 1 -2 3 séries de 8 repetições 40% da PIM

			superior de quadríceps	
			Será realizado por meio do FES active cycling – Cicloergômetro ativo associado a eletroestimulação neuromuscular	
	Semana 3-4 2 Séries de 15 repetições Exercícios de adução do quadril com mini band, abdução do quadril com magic circle, extensão de joelhos, flexão de quadril com extensão de joelho e plantiflexão de tornozelo com tornoeleira Intensidade: 6 a 8 na escala de OMNI-RES	Semana 3-4 Exercício aeróbico/cardiova scular, com cicloergômetro por 12 minutos com 60 a 75% da frequência cardíaca de reserva		Semana 3-4 3 séries de 10 repetições 50% da PIM

	Semana 4-12 3 Séries de 8 a 12 repetição Exercícios de adução e abdução do quadril, extensão de joelhos, e flexão e extensão de tornozelo Intensidade: 6 a 8 na escala de OMNI-RES	Semana4-12 Exercício aeróbico/cardiovascular, com cicloergômetro por 14 minutos com 60 a 75% da frequência cardíaca de reserva		Semana 4- 12 3 séries de 10 repetições de 6 0% da PIM
--	--	--	--	---

Fonte: Autoria própria, 2024

APÊNCIDE C- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nome: _____ Nº prontuário _____

Data de nascimento: _____

Tempo de hemodiálise: _____

Dias da semana que realiza a hemodiálise: _____

HÁBITOS DE VIDA:			
Tabagismo:	() sim	() não	
Etilismo:	() sim	() não	Tempo: _____
Sedentarismo:	() sim	() não	Atividade Física: _____ Tempo: _____

DADOS VITAIS:

Sto2:	FC:	PA:	Temp:	FR
EVA:	Percepção cansaço OMNI-RES: _____			

ESCALAS DE FUNCIONALIDADE E FRAGILIDADE

Escala	Pontuação
Frailty Scale	
IPAC Curto	

AVALIAÇÃO MRC

Movimento	Pontuação direito	Pontuação esquerdo
Abdução de ombro		
Flexão de cotovelo		
Extensão de punho		
Flexão de quadril		
Extensão de joelho		
Dorsiflexão de tornozelo		
Somatória		
Pontuação final: _____		

TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA DE 4 METROS:

Anotar tempo em segundos:

TM2 (TESTE DE MARCHA ESTACIONARIA DE 2 MINUTOS)

Marcar ponto para elevação do membro inferior entre na região central entre patela e crista ilíaca

Anotar FC – PA – Sto2 pré e pós intervenção

Observar OMNI-RES

Contar a quantidade de vezes em que um dos membros foi elevado em 2 minutos

	PA	Sto2	FC	OMNI-RES
0 minutos				
2 minutos				
4 minutos				
Quantidades de elevações de um MI:				

TESTE DE SENTAR E LEVANTAR 30 SEGUNDOS

Quantidade de movimentos completos semana 0:

FORÇA DE PREENSÃO PALMAR

Medida 1:	Medida 2:	Medida 3:
Maior valor a ser utilizado no estudo:		

AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA

Espessura de reto femoral semana 0:

AVALIAÇÃO RESPIRATÓRIA

Pressão inspiratória máxima:

Medida 1:	Medida 2:	Medida 3:	Medida 4:	Medida 5:
Valor utilizado no estudo:				

Pressão expiratória máxima:

Medida 1:	Medida 2:	Medida 3:	Medida 4:	Medida 5:
Valor utilizado no estudo:				

ESPIROMETRIA PORTÁTIL

FVC:
PFE:
VEF1:

RELAÇÃO K/TV:

Semana 0:
Semana 4:
Semana 8:
Semana 12:

EXAMES LABORATORIAIS

HEMOGRAMA

Hemoglobina	Semana 0	Semana 4	Semana 8	Semana 12
Hematócrito				
Leucócitos				
Plaquetas				

UREIA:

Semana 0	Semana 4	Semana 8	Semana 12

CREATININA

Semana 0	Semana 4	Semana 8	Semana 12

POTÁSSIO

Semana 0	Semana 4	Semana 8	Semana 12

--	--	--	--

FÓSFORO

Semana 0	Semana 4	Semana 8	Semana 12
----------	----------	----------	-----------

Tempo de pedalada no cicloergômetro: em minutos

Grau de percepção de esforço : OMNI RES: