

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**ISABELA DA COSTA NUNES**  
**ISABELE CRISTINA SILVA DO NASCIMENTO**  
**MISLÂNIA MIRELLY DOS SANTOS SILVA**

**EFEITOS DOS EXERCÍCIOS RESISTIDOS INTRADIALÍTICOS EM  
PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

RECIFE

2023

**ISABELA DA COSTA NUNES**  
**ISABELE CRISTINA SILVA DO NASCIMENTO**  
**MISLÂNIA MIRELLY DOS SANTOS SILVA**

**EFEITOS DOS EXERCÍCIOS RESISTIDOS INTRADIALÍTICOS EM  
PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do  
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como  
parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Josepha Karinne de  
Oliveira Ferro

RECIFE

2023

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

N972e Nunes, Isabela da Costa.

Efeitos dos exercícios resistidos intradialíticos em pacientes com doença renal crônica: uma revisão narrativa / Isabela da Costa Nunes; Isabele Cristina Silva do Nascimento; Mislânia Mirelly dos Santos Silva. - Recife: O Autor, 2023.

26 p.

Orientador(a): Dra. Josepha Karinne de Oliveira Ferro.

Trabalho de Conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Fisioterapia, 2023.

Inclui Referências.

1. Doença renal crônica. 2. Hemodiálise. 3. Exercício. 4. Treinamento resistido. I. Nascimento, Isabele Cristina Silva do. II. Silva, Mislânia Mirelly dos Santos. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

## **AGRADECIMENTOS**

Desejo externar meus agradecimentos por finalizar este ciclo da minha vida, primeiramente a Deus, que me deu saúde, força e não me deixou desviar meu caminho perante as tribulações. Aos meus queridos pais, pois sem eles não teria conseguido concluir, batalharam e confiaram na minha escolha, sempre me incentivando e acreditando no meu potencial, estando presente nos meus dias não tão bons e me dando todo amor e ajuda possível. Aos amigos especiais que fiz e dividiram comigo o fardo da graduação e os altos e baixos da vida acadêmica e pessoal. Agradeço a nossa orientadora. A todos os citados, saibam que sem vocês nada disso seria possível hoje, se cheguei até aqui devo também a cada um de vocês!

Mislânia Mirelly

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade e por ter me ajudado a chegar até aqui, pois sem as mãos dele não seria capaz. Agradecer também a minha família em geral, que sempre me incentivou e apoiou o meu sonho. A minha mãe pelos joelhos dobrados para que eu estivesse de pé nessa caminhada. Aos meus amigos que me deram as mãos para que juntos pudéssemos encarar essa batalha. Agradeço a nossa orientadora. E chegamos ao fim de mais um ciclo, concluído com sucesso e muita dedicação.

Isabele Nascimento

Primeiramente queria agradecer a Deus que sempre guiou meus passos em todo meu percurso, e permitiu que tudo isso acontecesse. À minha mãe e ao meu pai que sempre acreditaram no meu potencial e nunca mediram esforços para que eu chegasse até essa etapa da minha vida, me apoiaram e me deram forças para continuar nos meus momentos de desânimo e cansaço. Aos meus irmãos por todo amor, incentivo e apoio. Aos meus familiares e amigos próximos por todo carinho e toda força. Vocês também fazem parte dessa conquista! Obrigada também a nossa orientadora! Obrigada!

Isabela Nunes

*“Cada sonho que você deixa pra trás, é um pedaço do seu futuro que deixa de existir.”*

*Steve Jobs*

## RESUMO

**Introdução:** A doença renal crônica (DRC) é uma enfermidade que afeta os rins, podendo causar dano renal e perda progressiva das funções glomerular, tubular e endócrina. Quando comprometida a função renal, a hemodiálise (HD) é uma ferramenta importante. Mesmo com melhora clínica, algumas complicações são observadas nesses pacientes, como a diminuição da capacidade funcional (CF), acarretando em pouca tolerância em realizar atividades de vida diárias (AVDs), diante desse cenário, exercícios intradialíticos podem ser estabelecidos. **Objetivo:** foi revisar na literatura as evidências disponíveis sobre os efeitos de programas de exercícios resistidos intradialíticos em pacientes com DRC. **Métodos:** Trata-se de uma revisão narrativa, onde foram utilizadas as seguintes bases de dados: MEDLINE, SCIELO e LILACS, com os seguintes descritores: doença renal crônica, hemodiálise, exercício e treinamento de força, sendo indexados estudos nos idiomas inglês e português, sem restrição temporal. **Resultados:** Durante as buscas foram encontrados 31 artigos, e após análise criteriosa foram selecionados 09 estudos. Os principais benefícios foram aumento de força muscular, melhora do padrão de sono, melhora da QV, tolerância e aptidão física (progressões de cargas relatadas). Houve uma boa adesão ao treinamento, sendo mencionado entre 75 e 80%, aumentando a expectativa de vida e ganho muscular entre 1 e 5 anos. Alguns marcadores bioquímicos foram mensurados e na maioria houve diminuição a longo prazo de fatores inflamatórios. **Conclusão:** O treinamento resistido se mostrou benéfico para pacientes DRCs e que deve ser pensado como estratégia futura para implementações nos serviços de hemodiálise.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doença renal crônica; Hemodiálise; Exercício; Treinamento resistido.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) is a disease that affects the kidneys and can cause kidney damage and progressive loss of glomerular, tubular and endocrine functions. When renal function is compromised, hemodialysis (HD) is an important tool. Even with clinical improvement, some complications are observed in these patients, such as decreased functional capacity (FC), resulting in poor tolerance in performing activities of daily living (ADLs). In this scenario, intradialytic exercises can be established. **Aim:** to review the available evidence in the literature on the effects of intradialytic resistance exercise programs in patients with CKD. **Methods:** This was a narrative review, where the following databases were used: MEDLINE, SCIELO and LILACS, with the following descriptors: chronic kidney disease, hemodialysis, exercise and strength training, with studies in English and Portuguese being indexed, without time restrictions. **Results:** During the searches, 31 articles were found, and after careful analysis, 09 studies were selected. The main benefits were increased muscle strength, improved sleep patterns, improved QoL, tolerance and physical fitness (reported load progressions). There was a good adherence to training, being mentioned between 75 and 80%, increasing life expectancy and muscle gain between 1 and 5 years. Some biochemical markers were measured and most of them showed a long-term decrease in inflammatory factors. **Conclusion:** Resistance training proved to be beneficial for CKD patients and should be considered as a future strategy for implementation in hemodialysis services.

**KEYWORDS:** Renal Insufficiency, Chronic; Renal Dialysis; Exercise; Resistance Training.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Anatomia e fisiologia renal .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Doença renal crônica.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Hemodiálise.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Reabilitação intradialítica: atuação da fisioterapia.....</b>	<b>13</b>
<b>3 MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Bases de dados, descritores e estratégia de busca.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Realização das buscas e seleção dos estudos .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT).....</b>	<b>17</b>
<b>3.5 Características dos estudos incluídos e avaliação do risco de viés .....</b>	<b>17</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>18</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Doenças crônicas crescem a cada dia e as doenças renais contribuem nessa estatística. Segundo a Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), na última década, os casos dobraram para 10 milhões de brasileiros acometidos. Desses casos, estima-se que cerca de 126 mil precisam de diálise, porém, cerca de 70% dos indivíduos quando chegam a esta fase já estão com alguns sistemas corporais comprometidos (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

A doença renal crônica (DRC) é uma enfermidade que afeta os rins, podendo causar dano renal e perda progressiva das funções glomerular, tubular e endócrino. Se não houver o diagnóstico e tratamento adequado, esses acometimentos renais podem provocar alterações em outros sistemas secundários (ALMEIDA *et al.*, 2019).

Quando comprometida a função renal, a hemodiálise (HD) é uma ferramenta importante no tratamento, sendo classificada como terapia renal substitutiva (TRS). Mesmo com a melhora do quadro clínico com a realização da HD, algumas complicações são observadas nesses pacientes, como a hipertensão renal e diminuição da capacidade funcional (CF), acarretando em pouca tolerância em realizar atividades de vida diárias (AVDs), como caminhar por exemplo. As complicações declinam a qualidade de vida (QV) e elevam a mortalidade de pacientes (HUANG *et al.*, 2019).

Essa diminuição da CF, leva a intolerância ao exercício e às AVDs, e pode ser associada aos sinais e sintomas característicos de síndrome urêmica, que afetam praticamente todos os sistemas de órgãos, incluindo o pulmonar, cardiovascular e musculoesquelético. Esses pacientes apresentam descondição e baixa tolerância para atividades físicas. Tais sintomas, parecem estar relacionados a atrofia muscular, miopatias e desnutrição (ROXO *et al.*, 2016).

Estudos recentes relataram que o exercício físico pode reduzir a pressão arterial (PA) e aumentar a CF, e conseqüentemente a capacidade de tolerar mais atividades, incluindo as funcionais, como deambular e as AVDs. Além dos benefícios já citados, o exercício também pode reduzir a morbidade e a

mortalidade ao melhorar a adequação da diálise nesses pacientes (DIABEM, 2014).

Pensando em estratégias de exercícios para serem realizados durante a HD, ou intradialítico, como costumeiramente é conhecido, existem três modalidades que são aceitas, sendo o exercício aeróbico, o resistido e o combinado (COELHO *et al.*, 2008).

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi revisar na literatura as evidências disponíveis sobre os efeitos de programas de exercícios resistidos intradialíticos em pacientes com DRC.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Anatomia e fisiologia renal**

Os rins são órgãos vitais que exercem funções de filtração, reabsorção, homeostase, função endocrinológica e metabólica. Sendo considerada a principal função a manutenção da homeostasia, regulando o meio interno predominantemente pela reabsorção de substâncias e íons filtrados nos glomérulos e excreção de tantas outras substâncias (PEREIRA *et al.*, 2022).

O sistema renal é constituído por dois rins. Este sistema apresenta estruturas condutoras a qual chamamos de vias urinárias ou uriníferas, que são: pelve renal, ureteres, bexiga urinária e uretra. São responsáveis por eliminar o produto final deste filtrado, que é a urina, no qual há eliminação de água, sais minerais, íons e resíduos metabólicos (PIROG *et al.*, 2012).

A unidade funcional básica do rim é chamada de néfron. Toda a urina resulta da filtração do sangue que passa por estes néfrons, no qual se calcula que existam cerca de 6 a  $12 \times 10^5$ . Nem todos estão ativos, indicando que há uma reserva funcional, que serão utilizados em uma situação de sobrecarga renal (MARSICANO *et al.*, 2012).

Os rins são órgãos pares, em forma de grão de feijão. Sua coloração é marrom avermelhada. São descritos como órgãos retroperitoneais, por estarem posicionados atrás do peritônio da cavidade abdominal. Embora os rins constituam menos de 0,5 % do total da massa do corpo, recebem de 20 a 25 % do débito cardíaco em repouso, por meio das artérias renais (PIROG *et al.*, 2012).

### **2.2 Doença renal crônica**

São diagnosticados com esta doença os indivíduos que apresentam pelo menos uma das seguintes descrições: filtração glomerular menor do que 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superfície corporal durante três meses ou mais, tendo ou não lesão renal; lesão renal presente por um período de três meses ou mais, manifestada por alterações histológicas por marca (sanguíneo ou urinário) ou por exames de imagem (ALBUQUERQUE, 2017).

Sendo considerado um agravante e por se tratar de um problema de saúde pública, seu prognóstico é mais grave quando está associada a outras

comorbidades, como a diabetes mellitus (DM) e hipertensão arterial sistêmica (HAS) que são as principais causas de falência renal em todo o mundo. Outros fatores que podem ser considerados agravantes são: maior envelhecimento da população, obesidade, além de questões de urbanização (ALBUQUERQUE, 2017; MARINHO *et al.*, 2017).

No início da década passada, estimava-se que haveria cerca de 2 milhões de pessoas em TRS em todo o mundo em 2010, sendo que esse número tem aumentado de forma expressiva nos países em desenvolvimento. Aproximadamente 90% dos casos diagnosticados de DRC ao redor do mundo são provenientes dos países em desenvolvimento (MARINHO *et al.*, 2017).

De acordo com o Censo Brasileiro de Diálise publicado em 2012, o número de pacientes com DRCT no Brasil praticamente duplicou na última década, passando de 42.695 em 2000 para 91.314 em 2011, com uma taxa de 475 pmp, com mais de 28.000 novos pacientes ao ano iniciando TRS (BRASIL, 2014).

A detecção precoce e o tratamento adequado em estágios iniciais ajudam a prevenir os desfechos graves e a subsequente morbidade relacionados às nefropatias. Ademais, resultam em potenciais benefícios para a QV, sobrevida e redução de custos adicionais (BASTOS E KIRSZTAJN, 2011).

Independentemente da doença de base, existem alguns desfechos finais em comuns em relação aos pacientes com DRC, sendo eles a anemia, acidose metabólica, alteração do metabolismo mineral, desnutrição e conseqüentemente o óbito, que ocorrem principalmente por causas cardiovasculares (BASTOS *et al.*, 2010).

### **2.3. Hemodiálise**

O tratamento de escolha substitutivo da função renal mais utilizado é a HD (Hemodiálise), sendo indicado principalmente com base na filtração glomerular e quadro clínico do paciente. Essa intervenção é geralmente realizada três vezes por semana, que duram 3 a 4 horas (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Dessa forma, a Hemodiálise é um procedimento realizado por meio de uma máquina e tem a finalidade de filtrar o sangue, eliminando o excesso de

eletrólitos e líquidos, sendo realizado através de um acesso central específico. A terapia deve ser mantida até que o paciente receba um transplante ou pode ser mantido por toda a vida (MATOS E FAZENDA, 2022).

A hemodiálise é o método de diálise mais comumente empregado e requer cuidado intensivo devido à possibilidade de intercorrências clínicas. Ainda requer vigilância e assistência multiprofissional (RIBEIRO et al., 2020). No Brasil, o número de pacientes em TRS cresce em média 8% ao ano (NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Estudos têm demonstrado que indivíduos com DRC submetidos à HD apresentam fraqueza muscular, anemia, cardiopatia, depressão, HAS, alterações metabólicas e respiratórias, entre outros distúrbios, levando à diminuição da capacidade residual funcional (CRF) e condicionamento, além de interferir de maneira negativa na QV desses pacientes (MARIANI *et al.*, 2019).

O tratamento de hemodiálise gera um grande impacto para o paciente, resultando em mudanças importantes no seu estilo de vida, na imagem corporal, espiritual e até mental, ocasionando perda da autonomia e capacidade de locomoção, podendo levar ao estresse, ansiedade, afastamento social, limitações laborais, sentimento de risco de vida iminente, restrições na ingestão oral de líquidos e alimentos, diminuição da libido, dentre outros fatores limitantes (HUNGRIA *et al.*, 2020).

#### **2.4 Reabilitação intradialítica: atuação da fisioterapia**

Cada vez mais, estudos revelam que a fisioterapia, inter ou intradialítica, é parte integrante dessa reabilitação. A aplicação de programas de exercícios na DRC ainda não se tornou rotina. Segundo a Diretriz de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica, tem sido demonstrada a importância do exercício físico para essa população, inclusive os submetidos à HD, aos quais apresentam acentuada redução da CF (SEIXAS *et al.*, 2009).

No entanto, não estão bem estabelecidos parâmetros para serem seguidos, como duração, intensidade, tipo de exercício e outras questões (NASCIMENTO et al., 2012). Portanto, é de grande relevância a realização de estudos que confirmem os efeitos e benefícios dos exercícios intradialíticos, e também verifiquem a maneira mais eficaz de propor o exercício físico para

essa população, a fim de padronizar os protocolos de intervenção (CORTEZ E BISCA, 2022).

Devido a tantas repercussões físicas, os programas de exercício físico são recomendados com o intuito de proporcionar melhor capacidade física, CF e QV para os portadores de DRC que realizam HD (FREIRE *et al.*, 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a participação em programas regulares de atividade física reduz o risco de doenças cardiovasculares, DM, HAS, cancro do cólon e da mama e depressão. A atividade física é determinante no gasto de energia e fundamental no controle de peso. Os exercícios durante a HD trazem vantagens adicionais, tais como, maior adesão ao tratamento como um todo, e reduzem a monotonia do tratamento e facilitam o acompanhamento médico (MARTINS *et al.*, 2020).

O exercício resistido intradialítico, é uma das formas de intervenção para DRCs, é prescrito de diferentes formas nos programas de exercício de resistência, não tendo propriamente um protocolo, mas, indica-se com frequência de 3 vezes por semana, e a progressão da carga e intensidade pode ser avaliada através da percepção de esforço, ou teste de repetição máxima (CASTRO *et al.*, 2018).

Alguns protocolos possuem particularidades como exercícios para MMSS realizados com o braço contralateral ao braço de acesso, ou ainda, os exercícios para MMSS realizados antes da HD e os para MMII, durante. Também se acredita que os exercícios de pernas devem ser priorizados, pois pernas fortes podem ter um efeito mais expressivo na função física (CORTEZ E BISCA, 2022).

O treinamento resistido parece aumentar a flexibilidade, força e função muscular. Entretanto, não há consenso sobre o tempo, duração e protocolos estabelecidos. A diversidade de alterações musculoesqueléticas, bem como a melhora da CF, reforçam a necessidade da presença do fisioterapeuta na reabilitação no perfil desses pacientes (DAIBEM, 2014).

### 3. MÉTODO

#### 3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal

Este trabalho se refere a uma revisão narrativa, o qual permite sintetizar o conhecimento já apontado na literatura sobre um determinado assunto.

O período de busca dos artigos se deu entre os meses de **março a maio** de 2023. Sendo indexadas publicações originais referentes ao tema proposto, nos idiomas inglês e português, sem restrição temporal.

#### 3.2 Bases de dados, descritores e estratégias de busca

A busca dos artigos se deu através das bases de dados: *National Library of Medicine National Institutes of Health* (MEDLINE) via PUBMED; Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS) via BIREME e na biblioteca virtual *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO).

Utilizando-se os seguintes descritores registrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS): Doença renal crônica\ *Renal Insufficiency, Chronic*; Hemodiálise\ *Renal Dialysis*; Exercício\ *Exercise*; Treinamento de força\ *Resistance Training*.

#### 3.3 Realização das buscas e seleção dos estudos

Os descritores selecionados foram realocados no *Medical Subject Headings* (MESH) via PUBMED, e nas buscas avançadas das bases de dados SCIELO e LILACS, utilizando o operador booleano *AND*, com a intenção de agrupar os artigos que utilizaram tais descritores simultaneamente. As estratégias de busca com associação dos descritores estão disponíveis no Quadro 1, a seguir:

### Quadro 1- Estratégia de busca

BASES DE DADOS	DESCRITORES
PUBMED	<i>Renal Insufficiency, Chronic AND Renal Dialysis AND Exercice AND Resistance Training</i>
LILACS	Doença renal crônica AND Hemodiálise AND Exercício AND Treinamento de força.
SCIELO	Doença renal crônica AND Hemodiálise AND Exercício AND Treinamento de força.

FONTE: Autoria própria, 2023.

### 3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT)

Foi utilizado a estratégia de PICOT, para definir o problema e estratégia de busca (MELNICK, 2019), o qual foi definido segundo as informações disponíveis no Quadro 2, e a questão formulada foi: “Quais são os efeitos dos protocolos de exercícios resistidos intradialíticos em pacientes renais crônicos?”.

### Quadro 2- PICOT

População	Pacientes com doença renal crônica.
Intervenção	Exercícios resistidos intradialíticos.
Controle	Pacientes que não realizam exercício resistido intradialítico.
Outcome/ Desfecho	Alterações musculares, aptidão física, capacidade funcional, indicadores antropométricos, padrão de sono, alterações metabólicas, indicadores inflamatórios.
Tipo de Estudo	Estudos originais de pesquisa.

Fonte: autores, 2023.

### 3.5 Características dos estudos incluídos e avaliação do risco de viés



Os resultados estão expostos em fluxograma e quadros, seguindo as orientações de PRISMA (PAGE et al., 2021). A análise foi subdividida em verificação dos títulos e resumos, exclusão das duplicatas e leitura do texto completo para síntese de debate dos resultados e amostra final propriamente dita.

## 4 RESULTADOS

Durante as buscas foram encontrados 31 artigos no total, sendo 27 no PUBMED, 01 no SCIELO e 03 no LILACS. Após exclusão de 01 duplicata, foram selecionados 30 para análise dos títulos e resumos, sendo excluídos 15. Após a leitura dos 15 estudos restantes, foram excluídos 06, pois apresentavam metodologias divergentes da análise proposta (ex: exercícios pré HD, protocolos combinados de aeróbicos e resistidos).

As estratégias de análise para definir a amostra estão descritas na Figura 1, em forma de fluxograma. Após a análise criteriosa foram selecionados 09 artigos, que estão descritas as principais características no Quadro 3.

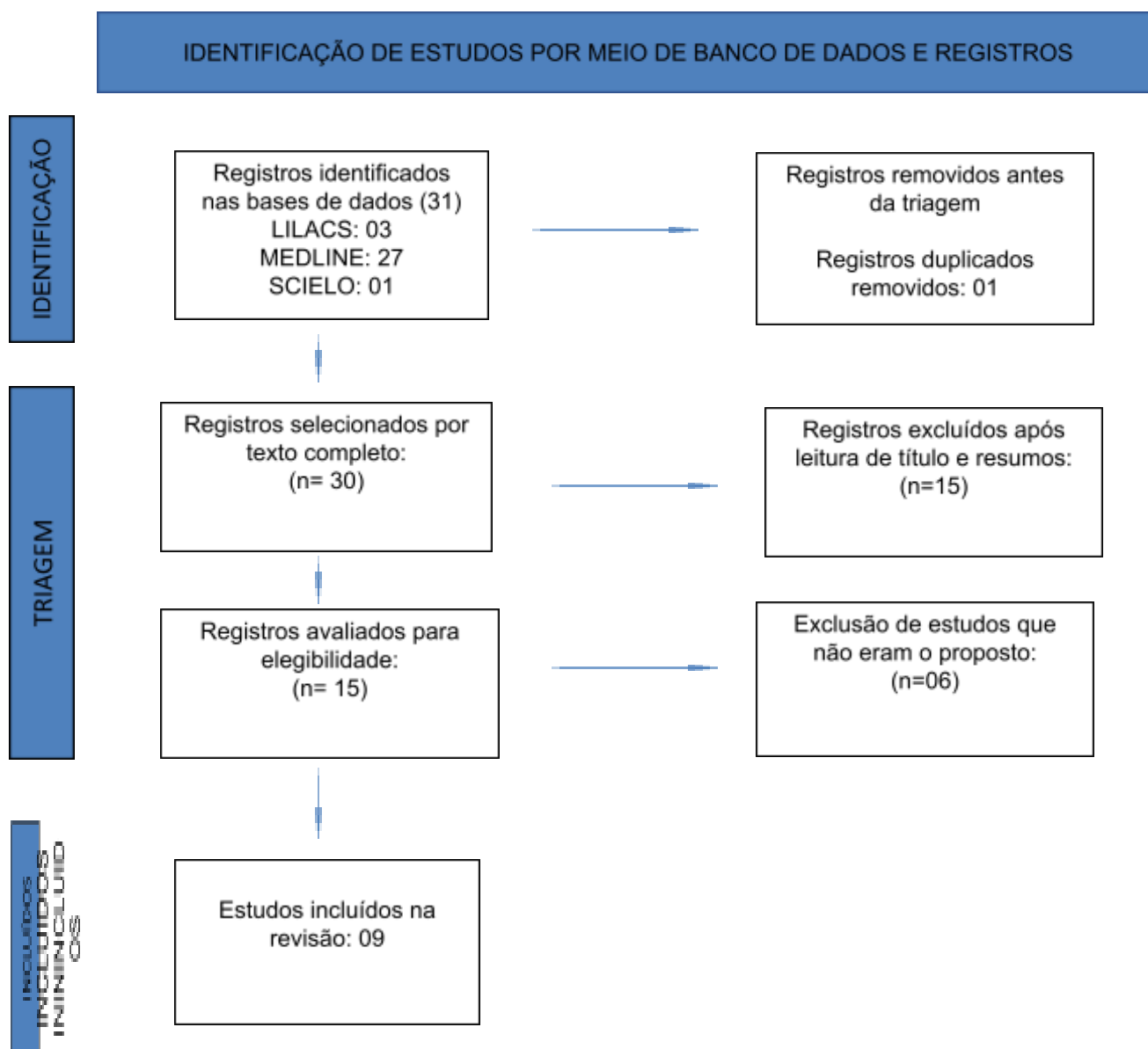


Figura 1- Fluxograma de rastreamento dos artigos

**Quadro 3- Principais características dos artigos selecionados (09 artigos)**

Autor (ano de publicação)	Tipo de estudo	Objetivo	Caracterização da amostra	Exercício avaliado	Métodos de avaliação	Resultados com informações estatísticas
<b>CHEEMA et al., 2011.</b>	Ensaio clínico randomizado.	Avaliar a evento de uma resistência intradialítica progressiva de 12 semanas regime de TRP em citocinas pró e anti-inflamatórias circulantes.	49 pacientes recrutados no ambulatório de HD (24 GE + cuidados habituais e GC).	O grupo TRP realizou duas séries de 10 exercícios de alta intensidade com pesos livres, 3 vezes por semana durante 12 semanas durante a diálise, enquanto o grupo de controle não se exercitou.	Biomarcadores; tomografia computadorizada para avaliar perfil lipídico e muscular.	Em análises secundárias agrupando os grupos, mudanças em logIL-6 e IL-8 foram inversamente relacionadas com alterações subcutâneas da coxa gordura ( $p < 0,05$ ), enquanto as alterações no logIL-6 também foram inversamente relacionadas as alterações na CSA do músculo da coxa e na gordura total da coxa ( $p < 0,03$ ).
<b>JUNG E YAE, 2012.</b>	Um ensaio clínico.	Investigar o efeito do TRP na composição corporal, aptidão física, qualidade de vida, perfil lipídico de pacientes em hemodiálise	40 participantes (20 GE e 20 GC).	O grupo de exercícios recebeu TRP por 30 minutos por sessão, 3 sessões por semana, por 12 semanas, enquanto o grupo de comparação recebeu cuidados habituais. O TRP consistia em exercícios de MMII e MMSS utilizando faixas elásticas e sacos de areia.	Composição corporal, aptidão física, QV e perfil lipídico.	A massa muscular esquelética, aderência, força muscular da perna e QV melhoraram significativamente no grupo de exercícios. Taxa de gordura corporal, colesterol total e taxa de triglicérides diminuíram significativamente no grupo de exercício.

**Quadro 4 (Continuação) - Principais características dos artigos selecionados (09 artigos)**

Autor (ano de publicação)	Tipo de estudo	Objetivo	Caracterização da amostra	Exercício avaliado	Métodos de avaliação	Resultados com informações estatísticas
<b>MORAES et al., 2014.</b>	Estudo longitudinal	Avaliar os efeitos de um TRP sobre inflamação e PEW em HD de pacientes.	37 indivíduos.	O TRP foi realizado durante as primeiras 2 h de HD, três vezes por semana durante 6 meses (72 sessões). Os exercícios foram realizados em ambos os membros inferiores, e a intensidade foi com base no teste de 1 repetição máxima (1RM); a intensidade inicial foi de 60%. Os pacientes realizaram os exercícios com faixas elásticas (Theraband).	Biomarcadores, capacidade física e antropometria.	Houve redução de ICAM-1 [(1.934,1 pg/mL (1.031,8–2.875,0) vs. 1.571,1 pg/mL (447,1–2.985,5), p\0,05], VCAM-1 [5.259,51 pg/mL (3.967,4–6.682,4) vs. 3.062,11 pg/mL (2.034,0–5.034,4), p\0,05] e PCR níveis (2,3 ± 0,9 a 1,6 ± 0,6 pg/mL, p\0,001) após 6 meses de TRP. Composição corporal melhorada, albumina aumentou (3,7 ± 0,3 para 3,9 ± 0,2, p\0,05), e o número de pacientes apresentando PEW foi diminuído (p = 0,005).
<b>ANDING et al., 2015.</b>	Um ensaio clínico não randomizado.	Avaliar os efeitos a longo prazo de um programa estruturado de exercícios	46 pacientes acompanhados por 5 anos	O treinamento de exercícios foi realizado (duas vezes/semana durante 60 min durante a HD) consistiu de uma	Potência média por sessão de treinamento, testes de força máxima (máxima repetições de exercício/min), três exercícios	78% dos pacientes completaram o após 1 ano e 43% após 5 anos. Os participantes foram divididos - de acordo com a adesão ao programa - em três grupos: (1) alta grupo de adesão (HA, >80% de 104 sessões de treinamento dentro de 12 meses), (2) adesão moderada (MA, 60–80%) e 3. Grupo de baixa

		físicos durante a HD.		resistência combinada (8 grupos musculares) e treinamento de resistência (ergometria em bicicleta supina). A intensidade do exercício foi continuamente ajustada para melhorias nos testes de desempenho.	baseados em desempenho testes para função física, SF36 para QoL foram avaliados no início e a cada 6 meses depois disso.	adesão (LA, <60%)) com HA e MA avaliados quantitativamente. Um ano os dados de acompanhamento revelaram-se significativos ( $p < 0,05$ ) melhora para ambos os grupos em todas as medidas parâmetros: capacidade de exercício (HA: 55%, MA: 45%), força (HA: >120%, MA: 40–50%), QoL em três pontuações das subescalas do SF36 e função física em os três testes tirados entre 11% e 31%. Além disso, uma análise de correlação quantitativa revelou uma associação estreita ( $r = 0,8$ ) entre grandes melhora da capacidade de resistência e fraqueza condição física.
<b>SOTO et al., 2015.</b>	Ensaio clínico randomizado.	Avaliar o efeito do exercício resistido realizado durante sessões de HD sobre os indicadores antropométricos de reserva muscular e FPM em pacientes desnutridos sedentários com DRC terminal.	61 pacientes randomizados aleatoriamente.	Exercícios resistidos durante as sessões de HD com pesos de tornozelo e resistência bandas. Os exercícios foram realizados duas vezes por semana ao longo de 12 semanas. O grupo controle foi submetido a uma sessão de HD sem exercícios.	Antropometria e dinamometria.	No grupo de exercícios resistidos, foi um aumento na circunferência muscular do braço de 233,6 (IQR 202-254) mm para 241,4 (IQR 203-264) mm ( $P5 0,001$ ), área muscular do braço de 35,9 (26-41) cm <sup>2</sup> para 36,6 (IQR 26-46) cm <sup>2</sup> ( $P5 0,002$ ) e força de preensão manual de 19,6 (IQR 11-28) kg para 21,2 (IQR 13-32) kg entre as medidas basais e finais ( $p=0,05$ ). A tolerância ao exercício foi adequada e nenhum evento adverso foi relatado durante o exercício prático.
<b>BENNETT et al., 2016.</b>	Estudo descritivo, quantitativo.	Determinar a eficácia de um programa de exercícios	171 indivíduos de 15 comunidades	Treinamento de resistência progressiva usando faixas elásticas de	Função física objetiva medida por 30 s sentar-levantar (STS), o teste 8-foot	O treinamento físico levou a melhorias significativas na função física medida por STS e TUG. Havia uma mudança média

		resistidos sobre a função física de pessoas em HD.	de clínicas satélites	resistência na posição sentada durante a primeira hora de tratamento hemodialítico.	<i>timed up and go</i> (TUG) e o teste do degrau de quatro quadrados. Medidas de resultados secundários incluídas QV, envolvimento em atividades comunitárias, pressão arterial e quedas autorreferidas.	significativa para baixo ( $\beta = -1,59$ , $P < 0,01$ ) antes da intervenção e uma mudança significativa para cima após a intervenção ( $\beta = 0,38$ , $P < 0,01$ ) para o STS de 30s com um padrão observado para o TUG.
<b>CHAN et al., 2016.</b>	Ensaio clínico não controlado e não randomizado.	Avaliar a viabilidade e eficácia de um novo dispositivo de resistência usado dentro de uma intervenção intradialítica de TRP.	22 pacientes	Equipamento para exercício resistido com variação de carga entre 2,5 a 59 kg), com 2 exercícios para MMSS e 3 para MMII,	Adesão ao treinamento de carga; TC6; questionário de QV e Depressão.	A intervenção TRP foi entregue sem sérias eventos adversos, resultou em 71,2% e 23,3% de adesão e adaptação significativa de todas as cargas de treinamento do pré ao meio ao pós-treinamento (83,8%–185,6%, todos $P < 0,05$ ). Força corporal inferior ( $P < 0,001$ ) e as subescalas de HRQoL (Papel-Físico, Funcionamento Social, Papel-Emocional) aumentaram significativamente (todas $P < 0,01$ ) e uma tendência à redução da depressão foi observada ( $P = 0,06$ ). Nenhuma mudança significativa foi observada em outros resultados.
<b>ROSA et al., 2018.</b>	Estudo randomizado controlado.	Investigar o efeito do treinamento resistido progressivo contínuo	52 indivíduos (28 GE e 24 GC).	Os pacientes randomizados no grupo GE receberam exercícios de força prescritos em duas séries de 15 a 20	Composição corporal usando absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA), força utilizando	A massa magra da perna ( $P = 0,04$ , tamanho do efeito (ES) de 0,56), conteúdo mineral ósseo ( $P = 0,02$ , ES de 0,65), força da perna em repetições STT ( $P = 0,01$ , ES de 0,66) e flexibilidade ( $P < 0,01$ , ES de 1,03) foram significativamente melhoradas no grupo PRT

		sobre composição corporal, CF e QV autorreferida em pacientes com DRC terminal.		repetições, em regime de zona de treinamento de repetição máxima, três vezes por semana durante 12 semanas, durante a HD.	dinamometria de FPM, teste de sentar-levantar repetido (STT), TC6, flexibilidade e o questionário SF-36 (QV (QoL)) foi avaliado no início e em 12 semanas.	em comparação com o grupo GC. Capacidade de caminhada, FPM e QV não foram diferentes entre os grupos.
<b>CORRÊA et al., 2020.</b>	Estudo controlado randomizado	Verificar os efeitos de 3 meses de RT na qualidade do sono, balanço redox, biodisponibilidade de ON, perfil de inflamação e dimetilarginina assimétrica (ADMA) em pacientes em HD.	55 homens (25 GC e 30 GE)	Exercícios resistidos com progressão de carga para MMII e MMSS.	Avaliação de biomarcadores e padrão do sono.	Os participantes do grupo GE demonstraram uma melhora no padrão de sono, redox, inflamatório. Perfis e biomarcadores da função endotelial (NO <sub>2</sub> - e ADMA). Este grupo também aumentou força (carga de trabalho total em exercícios de TR de MMSS e MMII)

Legenda: QV= qualidade de vida; HD= hemodiálise; MMII= membros inferiores; MMSS= membros superiores; DRC= doença renal crônica; GE= grupo de exercício; GC= grupo controle; ON= óxido nítrico; FPM= força de preensão manual; TC6= teste de caminhada de seis minutos; TRP= treinamento de resistência progressiva.  
 FONTE: autores, 2023.

Corrêa *et al* (2020) implementou um protocolo de reabilitação intradialítica em 55 homens. Um grupo foi o controle, onde não houve exercícios e o grupo de exercícios realizou treinamento resistido através de faixas elásticas, halteres e tornozeleiras.

O protocolo era composto por sessões de 50 minutos, por 3x na semana, durante 12 semanas, composto por 3 séries com 8 a 12 repetições. O protocolo era realizado nas primeiras 2h da terapia dialítica. Foi realizado um treinamento prévio de familiarização de 2 semanas. Foram analisados biomarcadores sanguíneos (potássio, cálcio, uréia pré e pós treino, albumina, ferro, entre outros) e o padrão do sono através de um acelerômetro. Outros testes foram realizados como o TC6 e teste de sentar e levantar (CORRÊA *et al.*, 2020).

Em seus resultados, não houve diferenças estatísticas em relação aos dados demográficos, assim como também ao ferro, albumina potássio, cálcio e a ureia. Uma diminuição da ferritina foi observada ao longo do tempo, e aumento da capacidade antioxidante no grupo de intervenção. O padrão de sono também melhorou nesses pacientes (CORRÊA *et al.*, 2020).

Chan *et al* (2016) implementou uma intervenção para 22 pacientes em HD. Eles elaboraram um próprio sistema de polias que permitia acrescentar treinamento resistido para os membros superiores e inferiores. Halteres também foram usados para compreender grupos musculares menores.

O treinamento era realizado 3x na semana, também durante o início da HD, sendo composta por 3 séries de 12 a 14 repetições. Os pacientes foram avaliados através de dinamômetro, escalas de força para membros inferiores e atividades cotidianas, além do TC6. Não houve diferenças estatísticas sobre a FPM e no TC6. Todos os pacientes apresentaram progressão de carga e a adesão ao treinamento se deu em cerca de 75% (CHAN *et al.*, 2016).

Rosa *et al* (2018) avaliou um programa de 12 semanas de resistência progressiva versus 12 semanas de exercícios simulados. Foi composto por 55 homens e 17 mulheres, com idade média de 55,7 anos. A análise corporal (massa magra e óssea) foi avaliada, FPM, TC6, QV, teste de sentar e levantar e teste de alcançar.

O protocolo para os MMSS foi realizado antes da diálise, e para os MMII foi realizado durante a HD 11 exercícios, 2 séries com 15 a 20 repetições. A



progressão de carga ocorreu no grupo de intervenção. No grupo controle não houve carga, somente mobilizações ativas, com baixa intensidade. Em seus resultados, não houve diferenças estatísticas em relação a QV e FPM, no entanto, houve a progressão e tolerabilidade de carga para os pacientes e aumento da massa muscular nos MMII (ROSA *et al.*, 2018).

Bennett *et al* (2016), realizou um estudo com 228 indivíduos, que foram recrutados em cinco centros para HD. Foram realocados em 3 grupos que receberam o mesmo protocolo, mudando a sequência, como por exemplo: o primeiro grupo realizou 36 semanas de treinamento físico, o segundo realizou 12 semanas de acompanhamento e 24 de treinamento. Já o terceiro, foram 24 semanas de acompanhamento e 12 de treinamento.

O protocolo consistia em 2 séries de 15 a 20 repetições de exercícios com faixas elásticas (progressão de cores e dificuldades) para MMSS. O treinamento também foi realizado durante a 1ª hora da HD. Os exercícios foram realizados 1x por semana e os participantes eram encorajados a realizar sem supervisão nos outros dois dias da semana (BENNETT *et al.*, 2016).

Foram avaliados através do teste de sentar e levantar, a QV, alguns marcadores bioquímicos e outras escalas. O declínio funcional esteve presente durante os períodos de inatividade física e foi interrompido quando realizado o treinamento resistido (BENNETT *et al.*, 2016).

Anding *et al* (2016), realizou um protocolo de treinamento resistido combinado, com 46 pacientes com média de idade de 63,2 anos, onde inicialmente os pacientes realizam ciclo ergômetro com resistência e depois era implementado o treinamento com halteres e faixas elásticas. O protocolo era realizado 2x na semana, nas primeiras 2h da HD.

Avaliou-se a capacidade física através de testes ergométricos, TC6, teste de sentar e levantar e QV. 46 pacientes concluíram o estudo, e durante o acompanhamento de 1 e 5 anos após, houve aumento de força, e a taxa de adesão foi de mais de 80% (ANDING *et al.*, 2016).

Soto *et al* (2016) randomizou 61 pacientes jovens (idade média de 29 anos), em dois grupos, o de intervenção (exercícios resistido com halteres e tornoeleiras de 0,5kg) e o grupo controle que só realizou a terapia dialítica sem exercícios. Os pacientes realizaram 4 séries de 30 repetições focados em 4 exercícios (para MMSS e MMII).

A avaliação do estado nutricional prévio e da FPM foram mensuradas. Após 24 sessões de 12 semanas de acompanhamento, os participantes foram reavaliados, e houve aumento significativo da circunferência muscular do braço e da FPM (SOTO *et al.*, 2016).

Também pensando na questão de composição corporal JUNG e YAE (2012), tiveram bons resultados, onde a massa muscular esquelética, aderência, força muscular da perna e QV melhoraram significativamente após exercícios. A taxa de gordura corporal, colesterol total e taxa de triglicerídeos diminuíram significativamente no grupo de exercício.

Foram randomizados 40 pacientes, por 30 minutos por sessão, 3 sessões por semana, durante 12 semanas, enquanto o grupo de comparação recebeu cuidados habituais. A intervenção consistia em exercícios de membros superiores e inferiores utilizando faixas elásticas e sacos de areia (JUNG E YAE, 2012)

Moraes *et al* (2014), um estudo brasileiro avaliou a resposta do estado nutricional e biomarcadores após 6 meses de acompanhamento de treinamento resistido durante HD, foram 72 sessões com início dos exercícios nas 2 primeiras horas. 52 pacientes foram submetidos a esse protocolo.

Faixas elásticas e tornozeleiras foram usadas e um dinamômetro para MMII também foi usado, além do teste de sentar e levantar. Em seus resultados, os pacientes apresentaram melhora do estado nutricional, melhoras da albumina sérica e de parâmetros antropométricos, além de uma diminuição da resposta inflamatória (proteína C reativa - PCR) (MORAES *et al.*, 2014).

Cheema *et al* (2011) protocolou exercícios resistidos por 12 semanas, em 49 indivíduos, com média de idade de 62,6 anos, e teve como foco principal a avaliação de marcadores inflamatórios. Os pacientes foram randomizados para: exercícios + cuidados habituais (n = 24) ou controle de cuidados habituais (n = 25). O grupo de exercícios realizou duas séries de 10 exercícios de alta intensidade com pesos livres, 3 vezes por semana durante 12 semanas durante a HD, enquanto o grupo controle não se exercitou.

O fator de necrose tumoral-alfa, interleucina-1b, interleucina-6 (IL-6), interleucina-8 (IL-8), interleucina-10 e interleucina-12 foram medidos no soro antes e após o período de intervenção. A área de secção transversa do músculo, lipídio intramuscular, tecido adiposo intermuscular e gordura

subcutânea e total da coxa, avaliados por meio de tomografia computadorizada do meio da coxa não dominante, também foram coletados em ambos os momentos. Os resultados não conseguiram demonstrar correlação com exercício, apresentando dados inversamente proporcionais ao que é proposto. Eles atribuíram isso a perda de sensibilidade e acurácia de amostras de sorologia e sangue dos pacientes (CHEEMA *et al.*, 2011).

## 5. DISCUSSÃO

O presente estudo permitiu conhecer os principais efeitos do exercício resistido intradialítico sobre marcadores inflamatórios e metabólicos, em desfechos musculares, fadiga, sono e qualidade de vida.

Os artigos incluídos na amostra tiveram metodologias parecidas, em relação aos protocolos de exercícios, variando entre 2 a 3 vezes na semana, com a realização nas primeiras horas da terapia.

Avaliação de marcadores inflamatórios e biomarcadores foram averiguados nos estudos de Corrêa *et al* (2020), Jung e Yae (2012), Moraes *et al* (2014) e Cheema *et al* (2011). Todos obtiveram alguma resposta favorável com diminuição de marcadores inflamatórios, melhora da albumina, diminuição de triglicerídeos, exceto Cheema *et al* (2011), pois houve uma perda no tempo de manipulação das amostras sanguíneas.

O exercício físico terá o papel de diminuição da morbimortalidade cardiovascular em pacientes com DRC, aumento da sobrevida, além das contribuições geradas no sistema imune, agindo na ação das células leucocitárias e marcadores plasmáticos de inflamação (IL-6 e IL-10) (DIAS, 2019).

As respostas de marcadores inflamatórios dependem de fatores como os protocolos utilizados, a intensidade, o volume e a frequência de exercício, aptidão física dos indivíduos, e como houve o manuseio da amostra de coleta sanguínea (SILVA E MACEDO, 2011).

Avaliando-se em cronicidade uma diminuição do quadro pró-inflamatório local e sistêmico, é esperado, pois já é conceituado que há uma atenuação na produção e secreção das proteínas de fase aguda, especialmente a PCR, também há maior produção e secreção de citocinas com função anti-inflamatória (em destaque a IL-6 no tecido muscular estriado esquelético e no sangue) e melhora do poder antioxidante das células (ELIAS *et al.*, 2015).

Os estudos de Chan *et al* (2016) e Rosa *et al* (2018), não obtiveram diferenças estatísticas em relação à QV, FPM, ou CF, no entanto, relataram uma maior tolerabilidade à progressão de carga durante os exercícios.

Esses dados podem ser elucidados pelo princípio da sobrecarga, que deve ser progressiva, a fim de provocar um distúrbio da homeostasia celular e

a consequente resposta a esse estresse (ROSCHEL; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2011).

Podendo ser executadas através da carga, duração, pausa entre estímulos, ação muscular, velocidade de execução do movimento, frequência dos exercícios por semana, número de exercícios por sessão, amplitude dos movimentos e combinação dos exercícios na sessão (SILVA E MACEDO, 2011).

O padrão do sono ou sua melhora foi mencionado apenas por Corrêa et al. (2020), e pode ser explicado através da eficácia da terapia do exercício físico, pois ocasionam ativação da circulação estagnada, diminuindo o efeito rebote, e aumentando a oxigenação. Além dos efeitos vasodilatadores, interfere positivamente na melhora da qualidade do sono (DIAS, 2019).

As investigações sobre os efeitos do exercício físico no padrão de sono tiveram início há mais de 30 anos (MARTINS; MELLO; TUFIK, 2001). Sabe-se que a prática regular de exercícios pode proporcionar uma menor necessidade de sono, assim como um sono mais relaxado e restaurador, sendo indicado para indivíduos com e sem comorbidades (ARAÚJO *et al.*, 2014; ROPKE *et al.*, 2017).

Além disso, alterações musculoesqueléticas estão associadas a melhor QV, pois está diretamente relacionado à funcionalidade. Ganhos de força e massa muscular foram relatados por Jung e Yae (2012), Anding *et al* (2016) e Soto *et al* (2016), contudo apenas Jung e Yae (2012), Anding *et al* (2016) e Bennett *et al* (2016) mencionaram melhorias na QV a curto e longo prazo.

Sabe-se que um programa de exercícios físicos durante a HD promove melhora da CF, da força e resistência muscular, da função cardíaca e consequentemente, da QV (CARVALHO et al., 2020).

Já está mais do que bem documentado os efeitos a longo prazo do exercício físico. O treino resistido melhora a correlação do consumo de oxigênio, elevando o nível de oxigênio, frequência cardíaca e controle respiratório, além do controle nutricional (POWERS; HOWLEY, 2012).

Estes resultados estão associados aos níveis de catecolaminas, sendo acarretadas ao consumo de oxigênio, por um período prolongado pós treino. (McARDLE et al., 2011). Os exercícios resistidos promovem microlesões nos músculos, gerando respostas inflamatórias (SANTOS *et al.*, 2021).

Um estudo randomizado, também com pacientes DRCs, estabeleceu protocolos de treinamento resistido durante HD, sua intervenção foi longa através de 39 meses, sendo monitorizada por educadores físicos. Obtiveram melhora da CF, QV e da força muscular, corroborando os achados descritos dos estudos mencionados (CASTRO *et al.*, 2019).

Efeitos benéficos sobre a QV, e até em avaliações para escalas de depressão, focando na saúde mental e interação social, também foram percebidos em outros estudos que aplicaram exercícios intradialíticos, sendo os mesmos focados em protocolos aeróbicos (DIZIUBEK *et al.*, 2016; RHEE *et al.*, 2019).

A adesão ao tratamento, ou aceitação aos protocolos de exercícios intradialíticos, foram mencionados por Chan *et al* (2016) e Anding *et al* (2016), ambos tiveram uma taxa de adesão promissora.

Reboredo *et al.* (2010) defendem que a realização de exercícios durante as sessões de HD aumenta a aderência ao tratamento, redução da monotonia do processo de diálise e facilidade de acompanhamento médico, corroborando os achados de adesão (WIBERT; PADUIN; NAVARRO, 2011).

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao revisar as evidências disponíveis na literatura, os principais desfechos encontrados foram o aumento de força muscular, melhora do padrão de sono, melhora da QV, tolerância e aptidão física (progressões de cargas relatadas). Houve uma boa adesão aos treinamentos, aumentando a expectativa de vida e ganho muscular entre 1 e 5 anos.

Ainda, houve boa resposta em relação aos marcadores inflamatórios, demonstrando que o exercício atuou na diminuição de marcadores inflamatórios. Poucos relatos de intolerância ao exercício durante HD. O treinamento resistido se mostrou benéfico para pacientes DRCs e que deve ser pensado como estratégia futura para implementações nos demais serviços de HD.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J.M. Marcadores laboratoriais utilizados no diagnóstico da doença renal crônica. 2017. 41 fl. Trabalho de conclusão de curso, Curso de Bacharelado em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2017.
- ALMEIDA, O.A.E.; SANTOS, W.S.; REHEM, T.C.M.S.B.; MEDEIROS, M. Envolvimento da pessoa com doença renal crônica em seus cuidados: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**; v.24, n.5, p.1689-1698. 2019
- ARAÚJO, M.F.M.; FREITAS, R.W.J.F.; LIMA, A.C.S.; PEREIRA, D.C.R.; ZANETTI, M.L.; DAMASCENO, M.M.C. Indicadores de saúde associados com a má qualidade do sono de universitários. **Rev Esc Enferm USP**; v.48, n.6, p.1085-92. 2014
- ANDING, K.; BÄR, T.; HENNIG, J.T.; KUCHINKE, S.; KRAUSE, R.; ROST, J.M.; HALLE, M. A structured exercise programme during haemodialysis for patients with chronic kidney disease: clinical benefit and long-term adherence. **BMJ Open**; v.5, p.01-09.2015
- BASTOS, G.; KIRSZTAJN, G.M. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **J Bras Nefrol**; v.33, n.1, p.93-108. 2011
- BASTOS, M.G.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G.M. Doença renal crônica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Rev Assoc Med Bras**; v.56, n.2, p.248-53. 2010
- BRASIL. Ministério da saúde. Diretrizes clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica- DRC no sistema único de saúde. BRASÍLIA. P01-37. 2014
- BENNETT, P.M.; FRASER, S.; BARNARD, R.; HAINES, T.; OCKERBY, C.; STREET, M.; WANG, W.C.; DALY, R. Effects of an intradialytic resistance training programme on physical function: a prospective stepped-wedge randomized controlled trial. **Nephrol Dial Transplant**; v.31, n.8, p.1302-9. 2016.
- CARVALHO, A.R.; SOUSA, I.M.; SILVA, D.H.; SILVA, A.R.; ADAD, R.B.S.F.; SILVA, V.O. Os efeitos do exercício físico em pacientes submetidos à hemodiálise: uma revisão sistemática. **Rev Pesqui Fisioter**; v.10, n.2, p.309-316. 2020
- CASTRO, A.P.A.; BARBOSA, S.R.; MANSUR, H.N.; EZEQUIEL, D.G.A.; COSTA, M.B.; PAULA, R.B. Treinamento resistido intradialítico: uma estratégia eficaz e de fácil execução. **Braz. J. Nephrol**; v.41, n.2, p.215-223. 2019.
- CHAN, D.; GREEN, S.; SINGH, M.F.; BARNARD, R.; CHEEMA, B.S. Development, feasibility, and efficacy of a customized exercise device to deliver intradialytic resistance training in patients with end stage renal disease: Non-randomized controlled crossover trial. **Hemodial Int**; v.20, n.4, p.650-660. 2016.
- CHEEMA, B.S.B.; ABAS, H.; SMITH, B.C.F.; O'SULLIVAN, A.J.; CHAN, M.; PATWARDHAN, A.; KELLY, J.; GILLIN, A.; PANG, G.; LLOYD, B.; BERGER, K.; BAUNE, B.T.; SINGH, M.A.F. Effect of resistance training during hemodialysis on circulating cytokines: a randomized controlled trial. **Eur J Appl Physiol**; v.111, n.7, p.1437-45. 2011
- CORRÊA, H.L.; MOURA, S.R.G.; NEVES, R.V.P.; MARTINS, C.T. et al. Resistance training improves sleep quality, redox balance and inflammatory profile in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial. **Sci Rep**; v.10, n.1, p.01-10. 2020.
- COELHO, D.M.; RIBEIRO, J.M.; SOARES, D.D. Exercícios Físicos Durante a Hemodiálise: Uma Revisão Sistemática. **J Bras Nefrol**; v.30, n.2, p.88-98. 2008



- CORTEZ, G.B.; BISCA, G.W. A eficácia dos exercícios resistidos intradialíticos em pacientes renais crônicos: uma revisão integrativa de literatura. **ASSOBRAFIR Ciênc.**; v.13, p.01-11. 2022
- DAIBEM, C.G.L. Exercício físico resistido em pacientes com doença renal crônica em hemodiálise: ensaio clínico randomizado controlado. 2014. 81f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente. 2014.
- DIAS, H.S. O efeito do exercício físico em pacientes submetidos ao tratamento de hemodiálise. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**; v.18, n.1, p.58-63. 2019.
- DZIUBEK, W.; KOWALSKA, J.; KUSZTAL, M.; ROGOWSKI, Ł.; GOŁĘBIEWSKI, T.; NIKIFUR, M.; SZCZEPAŃSKA-GIERACHA, J.; ZEMBRON-ŁACNY, A.; KLINGER, M.; WOŹNIEWSKI, M. The Level of Anxiety and Depression in Dialysis Patients Undertaking Regular Physical Exercise Training--a Preliminary Study. **Kidney Blood Press Res.**; v.41, n.1, p.86-98. 2016
- ELIAS, R.G.M.; FARIAS, J.P.; FARIA, W.F.; NETO, A.S.; SILVA, C.C.; RINALDI, W. Efeito do exercício físico sobre os marcadores inflamatórios de adolescentes com excesso de peso: uma revisão sistemática. **Rev. Educ. Fis/UEM**, v. 26, n. 4, p. 633-645. 2015.
- FREIRE, A.P.C.F.; RIOS, C.S.; MOURA, R.S.; BURNEIKO, R.C.V.M.; PADULLA, S.A.T.; LOPES, F.S. Aplicação de exercício isotônico durante a hemodiálise melhora a eficiência dialítica. **Fisioter. Mov.**; v.26, n.1, p. 167-174. 2013
- HUANG, M.; LV, A.; WANG, J.; XU, N.; MA, G.; ZHAI, Z.; ZHANG, B.; GAO, J.; NI, C. Exercise Training and Outcomes in Hemodialysis Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. **Am J Nephrol**; v.50, p. 240–254. 2019.
- HUNGRIA, T.C.S.; AZEVEDO, G.S.; CAMPOS3, A.R.A.; DUARTE, A.C.S. Avaliação da incapacidade e saúde de pacientes com doença renal crônica submetidos a hemodiálise. **Rev Ter Ocup Univ.**; v.31, n.1, p.31-7. 2020.
- JUNG S.W, YAE S.K. Effects of Progressive Resistance Training on Body Composition, Physical Fitness and Quality of Life of Patients on Hemodialysis. **J Korean Acad Nurs**. v.42, n.7, 2012.
- MARTINS, F.L.; BAILEY, M.A.; GIRARDI, A.C.C. Endogenous Activation of Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Contributes to Blood Pressure Control: Role of Proximal Tubule Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup> Exchanger Isoform 3, Renal Angiotensin II, and Insulin Sensitivity. **Hypertension.**; v.76, n.3, p.839-848. 2020
- MCARDLE, W. D.; KATCH, V. L.; KATCH, F. I. Carboidratos, lipídios e proteínas. McArdle WD, Katch VL, Katch FI. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 7a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- MARIANI, H.R.; ANDRADE, T.A.C.; CRUZ, A.D.F.C.; OLIVEIRA, P.C.S.; CHRISTOFOLETTI, G.; SEK, K.L.M. Avaliação da capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica através do teste AVD-Glittre. **O Mundo da Saúde.**; v.43, n.4, p. 870-883. 2019.
- MARINHO, A.W.G.B.; PENHA, A.P.; SILVA, M.T.; GALVÃO, T.F. Prevalência de doença renal crônica em adultos no Brasil: revisão sistemática da literatura. **Cad. Saúde Colet.**; v.25, n.3, p.379-388. 2017.
- MARSICANO, A.P.; SOARES, C.C.; SILVA, J.S.; PEMPER, K.C.; HEIMBECHER, C.; BORGES, B.E. Funcionamento normal do néfron. **REVENF.**; v.01, n.01, p.01-05. 2012.
- MARTINS P.J.F.;MELLO, M.T.;TUFIK,S. Exercício e sono. **Rev Bras Med Esporte.**; v.7, n.1, p.28-36. 2001
- MATOS, J.P; FAZENDA, J. Mecanismos da hemodiálise e diálise peritoneal. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, p.01-09. 2022

- MELNYK, B.M.; FINEOUT-OVERHOLT, E. Evidence-based practice in nursing & healthcare. 4ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health. 2019.
- MORAES C.; MARINHO, S.M.; NOBREGA, A.C.; BESSA, B.O. et al. Resistance exercise: a strategy to attenuate inflammation and protein-energy wasting in hemodialysis patients? **Int Urol Nephrol.**; v.46, n.8, p.1655-62. 2014
- NASCIMENTO, L.C.A.; COUTINHO, E.B.; SILVA, K.N.G. Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. **Fisioter. Mov.**; v.25, n.1, p. 231-239. 2012
- OLIVEIRA, A.; BARRETA, J.L.B.; SILVA, D.W.; SALLES, G.; GUINOSSIC, R.M.; BARBOZA, A.; BARONEC, L.S.; JEREMIAHC, J.R.S. The Applicability of Rehabilitation Strategies in Individuals with Chronic Kidney Disease during Hemodialysis: a Literature Review. **J Health Scie.**; v.24, n.3, p.211-4. 2022
- PAGE, M.J.; MCKENZIE, J.E.; BOSSUYT, P.M, BOUTRON, I.; HOFFMANN, T.C.; MULROW, C.D et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ [Internet].**; v.372, n.71, p.01-30. 2021.
- PEREIRA, F.F.; SILVA, L.H.G.; SANTOS, J.S.; SUGAHARA, C.; VIEIRA, L.S.; SILVA, A.F.P.; LEITÃO, S.G.R.; SILVA, R.E.; SOARES, E.A. Aprendendo e ensinando a anatomia renal por meio da dissecação: relato de experiência da LANEF UNIFAL-MG. **Research, Society and Development**, v. 11, n.14, p.01-10. 2022
- PIROG, G.; ZEM, P.; SANTOS, M.; SANTOS, R. et al. Anatomia renal. **Revista do curso de enfermagem.**; v.1, n.1, p.01-05. 2012.
- POWERS, Scott K.; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. Manole, 2000.
- REBOREDO, M.M.; PINHEIRO, B.V.; NEDER, J.A.; ÁVILA, M.P.W. Efeito do exercício aeróbico durante as sessões de hemodiálise na variabilidade da frequência cardíaca e na função ventricular esquerda em pacientes com doença renal crônica. **Braz. J. Nephrol.**; v.32, n.4, p.01-08. 2010
- RHEE, S.Y.; SONG, J.K.; HONG, S.C.; CHOI, J.W.; JEON, H.J.; SHIN, D.H.; JI, E.H.; CHOI, E.H.; LEE, J.; KIM, A.; CHOI, S.W.; OH, J. Intradialytic exercise improves physical function and reduces intradialytic hypotension and depression in hemodialysis patients. **Korean J Intern Med.**; v.34, n.3, p.588-598. 2019
- 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.
- ROPKE, L.M.; SOUZA, A.G.; BERTOZ, A.P.M.; ADRIAZOLA, M.M.; ORTOLAN, E.V.P.; MARTINS, R.H.; LOPES, W.C.; RODRIGUES, C.D.B.; BIGLIAZZI, R.; WEBER, S.A.T. Efeito da atividade física na qualidade do sono e qualidade de vida: revisão sistematizada. **Arch Health Invest.**; v.6, n.12, p.561-566. 2017.
- ROSA, C.S.D.C.; NISHIMOTO, D.Y.; SOUZA, G.D.E.; RAMIREZ, A.P.; CARLETTI, C.O.; DAIBEM, C.G.L et al. Effect of continuous progressive resistance training during hemodialysis on body composition, physical function and quality of life in end-stage renal disease patients: a randomized controlled trial. **Clin Rehabil.**; v.32, n.7, p.899-908. 2018
- ROSCHEL, H.; TRICOLI, V.; UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. **Rev. bras. Educ. Fis. Esporte.**; v.25, p.53-65. 2011
- ROXO, R.S.; XAVIER, V.B.; MIORIN, L.A.; MAGALHÃES, R.O.; SENS, Y.A.S.; ALVES, V.L.S. Impacto da estimulação elétrica neuromuscular na capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. **J Bras Nefrol.**; v.38, n.3, p.344-350. 2016

SANTOS, G.O.; REZENDE, G.J.; PARAGUASSÚ, C.C.; SILVA, S.L. Efeitos do treinamento resistido na composição corporal: Revisão. **Brazilian Journal of Development**; v.7, n.1, p.8826 -8836. 2021

SEIXAS, R.J.; GIACOMAZZI, C.M.; FIGUEIREDO, A.E.P.L. Fisioterapia intradialítica na reabilitação do doente renal crônico. **J Bras Nefrol**; v. 31, n.3, p.235-236. 2009

SILVA, F.O.C.; MACEDO, D.V. Exercício físico, processo inflamatório e adaptação: uma visão geral. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**; v.13, n.4, p.320–328 2011,

SOTO, M.G.O.; VALDEZ-ORTIZ, R.; LÓPEZ, A.J.C.; ESPINOSA-CUEVAS, M.L. Effect of resistance exercises on the indicators of muscle reserves and handgrip strength in adult patients on hemodialysis. **J Ren Nutr.**; v.26, n.1, p.53-60. 2016

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