

Universidade da Maia



Efeito de um programa de treino resistido home-based na aptidão física e na fadiga

André Mota Brandão

Nº: A038156

Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação Física e Desporto – Especialização em Exercício Físico e Saúde, nos termos do Decreto-Lei nº 7727/2019 (2ª série), Nº 85 de 03 de Maio.

Orientadores: Prof. Doutor Diogo Luís Campos Vaz Leal
Prof. Doutor João Luís Campos Pereira da Cruz Viana

Setembro, 2022

AGRADECIMENTOS

A elaboração da presente dissertação de mestrado só foi possível devido à participação direta e indireta de diversos intervenientes, deixo cá presente os agradecimentos a todos os que, de certa forma, contribuíram para sua execução e a todas as pessoas que tornaram possível esta etapa muito positiva do meu percurso académico.

À minha mãe que mesmo já não estando presente sei que estaria muito orgulhosa do meu percurso e que me iria apoiar sempre! Ao meu pai e irmã pelo carinho e incentivo para apostar nesta formação e por sempre me apoiarem para a sua concretização.

À minha namorada, Vera, por me apoiar, incentivar, acompanhar e ajudar a nunca desistir em todo este percurso.

Ao meu orientador Professor Doutor Diogo Luís Campos Vaz Leal e ao Enfermeiro Pedro Martins pela ajuda, força, disponibilidade, incentivo e apoio.

A todos os meus amigos que também me apoiaram e ajudar sempre que precisei.

Aos meus alunos Gabriela e Diego por me ajudarem também na construção deste documento.

RESUMO

Background: A doença renal crónica (DRC) é uma condição clínica caracterizada pela perda da função renal ao longo do tempo, sendo uma das enfermidades com maior risco de mortalidade e comorbilidades, estimando-se que 10 a 13% da população mundial é afetada por esta doença. Pacientes com DRC, especialmente aqueles em diálise, apresentam uma atividade física e aptidão física reduzida, pelo que o exercício físico parece induzir adaptações positivas nesta população. A presente dissertação tem como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de 12 semanas de treino resistido realizado em casa (*home-based*) e monitorizado remotamente em tempo real, na capacidade funcional e na fadiga, em doentes com DRC em hemodiálise.

Métodos: A metodologia do trabalho consistiu na avaliação qualitativa e quantitativa da aplicação do treino resistido em dada amostra. Com efeito, recorreu-se a 109 pacientes das clínicas NephroCare Portugal, dos quais 59 não realizaram as sessões, mas aceitaram fazer as avaliações, e 50 aceitaram participar. Foi aplicado um programa de treino resistido *home-based* supervisionado, com uma duração de 12 semanas, cujas sessões foram realizadas em dias não dialíticos. O programa consistiu em 3 sessões de 50 minutos, divididos em 3 fases, designadamente uma de aquecimento geral de mobilidade e uma aeróbia, seguida da atividade principal do protocolo, onde o foco de trabalho era o treino de força e equilíbrio, com uma intensidade de 6 a 8 na escala de OMNI, e, por fim, a fase de retorno.

Resultados: Os indivíduos que participaram nas sessões de treino (n=50) tiveram melhorias em 4 dos 5 parâmetros de aptidão física, STS 30 ($P<0,001$), HG ($P<0,003$), STS 5 ($P=0,008$), SLS ($P=0,011$), sendo apenas no TUG que não obtiveram resultados significativos ($P=0,188$). Da mesma forma encontrados resultados significativos no questionário de fadiga, FACIT-F ($P<0,001$), por outro lado os que não participaram (n=59) obtiveram melhorias num dos testes de aptidão física, o STS 5 ($P<0,047$), nos restantes testes essas não foram observados resultados significativos STS 30 ($P<0,945$), HG ($P<0,546$), TUG ($P=0,129$) e no SLS ($P=0,139$). No questionário FACIT-F também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($P=0,079$). O protocolo sugere que a utilização de sessões de treino resistido *home-based*, supervisionada pode produzir efeitos benéficos em pacientes em hemodiálise na melhoria da sua aptidão física e na redução da fadiga.

Palavras-chave: Aptidão física, Doença renal crónica, treino resistido, protocolo online de treino, fadiga

ABSTRACT

Background: Chronic kidney disease (CKD) is a clinical condition characterized by the loss of kidney function over time, being one of the diseases with the highest risk of mortality and comorbidities, being estimated that 10 to 13% of the world population is affected by this disease. CKD patients, especially those on dialysis, have reduced physical activity and physical fitness, so physical exercise seems to induce positive adaptations in this population. This dissertation aims to evaluate the effects of a 12-week resistance training protocol performed at home (home-based) and remotely monitored in real time, on functional capacity and fatigue in CKD patients on hemodialysis.

Methods: The methodology of the study consisted of qualitative and quantitative evaluation of the application of resistance training in a given sample. Indeed, 109 patients from the NephroCare Portugal clinics were used, 59 of whom did not perform the sessions but agreed to participate in the evaluations, and 50 of whom agreed to participate. A 12-week supervised home-based resistance training program was applied, with sessions on non-dialysis days. The program consisted of 3 sessions of 50 minutes, divided into 3 phases, namely a general mobility warm-up and an aerobic one, followed by the main activity of the protocol, where the focus of work was strength and balance training, with an intensity of 6 to 8 on the OMNI scale, and finally the return phase.

Results: The individuals who participated in the training sessions (n=50) had improvements in 4 of the 5 fitness parameters, STS 30 ($P<0,001$), HG ($P<0,003$), STS 5 ($P=0,008$), SLS ($P=0,011$), being only in the TUG they did not obtain significant results ($P=0,188$). Similarly found significant results in the questionnaire of fatigue, FACIT-F ($P<0,001$), on the other hand those who did not participate (n=59) obtained improvements in one of the tests of physical fitness, the STS 5 ($P<0,047$), in the remaining tests these were not observed significant results STS 30 ($P<0,945$), HG ($P<0,546$), TUG ($P=0,129$) and in SLS ($P=0,139$). No statistically significant differences were also observed in the FACIT-F questionnaire ($P=0,079$). The protocol suggests that the use of home-based, supervised resistance training sessions can produce beneficial effects in hemodialysis patients in improving their physical fitness and reducing fatigue.

Keywords: Physical fitness, Chronic kidney disease, Resistance training, online training protocol, Fatigue

Conteúdo	
Lista de Abreviaturas e Símbolos	VIII
Índice de Figuras	IX
Índice de tabelas	X
1. Introdução	1
1.1. Doença renal crónica: definição e epidemiologia	1
1.1.1 Fases de progressão da doença	1
1.1.2. Terapias de substituição renal	3
1.2. Quadros físicos associados a pacientes com Doença Renal Crónica	6
1.2.1. Metabolismo muscular	6
1.2.2. Aptidão física e fadiga	8
1.2.3. Sarcopenia	9
1.3. Exercício físico na DRC	9
2. Métodos	11
2.1. Desenho de estudo	11
2.1.1 Participantes	11
2.1.2 Descrição do projeto	13
2.2 Instrumentos	15
2.2.1.1 Sit to Stand 30	15
2.2.1.2 Preensão manual	16
2.2.1.3 8-foot Up and Go	16
2.2.1.4 Sit to Stand 5	16
2.2.1.5 Single leg stance	16
2.2.2 Fadiga	17
2.3. Análise estatística	17
3. Resultados	19
4. Discussão	23
5. Conclusão	26
6. Referências bibliográficas	27

7. Anexos	XXXII
Anexo 1	XXXIII
Anexo 2	XXXVII
Anexo 3	XL

Lista de Abreviaturas e Símbolos

AV graft – *Arteriovenous graft* (enxerto arteriovenosa)

AVF – *Arteriovenous fistula* (Fístula arteriovenosa)

CKD – Chronic kidney disease

CVC – Catéter venoso central

DRC – Doença renal crónica

DP – Diálise peritoneal

DPAC – Diálise peritoneal ambulatorial contínua

DPA – Diálise peritoneal automatizada

FACIT-F – Functional assessment of chronic illness therapy (Avaliação funcional da terapia de doenças crónica)

FAV – Fístula arteriovenosa

HD – Hemodiálise

HDF – Hemodiafiltração

HG – Handgrip strenght (Preensão manual)

IGF-1 – Fator de crescimento semelhante à insulina 1

mTOR – *mammalian target of rapamycin*

PCR – proteína C-reativa

PEF – Programa de exercício físico

PEW – Protein energy wasting (Desperdício de energia proteica)

SLS – Single leg stance (Equilíbrio numa perna)

STS 30 – Sit to stand 30 (Sentar e levantar 30)

STS 5 – Sit to stand 5 (Sentar e levantar 5)

TFG – Taxa de filtração glomerular

TNF- α – Tumour Necrosis Factor alfa (Fator de necrose tumoral alfa)

TUG – Timed Up and Go (Levantar e caminhar)

Índice de Figuras

Figura 1 Prognóstico da DRC pela TFG e albuminúria: KDIGO 2021	3
Figura 2 Fluxograma de pacientes ao longo das várias fases do estudo.....	20

Índice de tabelas

Tabela 1 Critérios de inclusão e exclusão PEF OnLine	12
Tabela 2 Características da baseline.....	19
Tabela 3 Significância do teste e da interação teste com o tempo	21
Tabela 4 Tabela comparativa do tipo de teste com o pré e pós intervenção	21
Tabela 5 Tabela comparativa do pré e pós intervenção nos doentes que realizaram a intervenção e dos que não realizaram	22

1. Introdução

1.1. Doença renal crónica: definição e epidemiologia

A doença renal crónica (DRC) é uma das enfermidades com maior risco de mortalidade e comorbilidades e estima-se que de 10 a 13% da população mundial é afetada por esta doença. É uma síndrome clínica secundária à alteração definitiva da função e/ou estrutura do rim e caracteriza-se pela sua irreversibilidade e evolução lenta e progressiva. Outro aspecto importante é que a patologia representa um risco mais elevado de complicações e mortalidade, especialmente quando relacionada com doenças cardiovasculares (Ammirati, 2020).

A DRC é definida pela perda da funcionalidade do rim por uma duração de pelo menos 3 meses medida por uma taxa de filtração glomerular estimada (eGFR) $< 60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ (Ammirati, 2020). A fisiopatologia da DRC manifesta-se na glomerulosclerose, atrofia tubular e fibrose intersticial, levando à redução da capacidade de filtração dos rins, tendo como consequência a acumulação e retenção de solutos urémicos, o que contribui para a inflamação, disfunção imunitária, doença vascular, disfunção plaquetária e aumento do risco de hemorragia, redução da densidade mineral óssea, acidose metabólica e desgaste do músculo esquelético (Gollie *et al.*, 2018).

A diabetes e hipertensão são os fatores de risco mais comum na DRC sendo também a doença cardiovascular, a obesidade, o colesterol elevado, o lúpus e o histórico familiar fatores de risco associados (Gollie *et al.*, 2018). Também existe uma associação entre a idade e a DRC (Aguiar *et al.*, 2020), verificando-se uma atrofia renal e redução de 10% do córtex renal com o avanço etário, por década, a partir dos 30 anos (Karam & Tuazon, 2013).

1.1.1 Fases de progressão da doença

A DRC é classificada com base na sua causa, taxa de filtração glomerular (TFG) e albuminúria, a classificação é feita desta maneira pois uma classificação que abrange a causa e a gravidade, tal como expressa pelo nível de TFG e o nível de albuminúria, está ligada aos riscos de resultados adversos, incluindo mortalidade e consequências renais. Estes fatores orientarão, portanto, a gestão da DRC (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013). A

DRC é classificada em 5 estádios, que variam progressivamente desde o risco a ser desenvolvida a doença até a insuficiência renal no estádio final (Morsch *et al.*, 2011):

Estádio 1: taxa de filtração glomerular (TFG) maior que 90 ml/min, mas já há evidências de lesão renal, como o aumento de excreção de albumina em amostra de urina (>17 mg/l), contudo, não há sintomas.

Estádio 2 (insuficiência renal leve): existe dano renal (aumento da albuminúria) e diminuição leve da função, com TFG entre 60-89 ml/min. Nessa fase, a medida da creatinina no sangue é normal, pois os rins conseguem manter um controle razoável do meio interno.

Estádio 3 (insuficiência renal moderada): a TFG está entre 30-59 ml/min, os sinais e sintomas são discretos e o paciente se mantém clinicamente bem. Nesta fase, a creatinina do sangue está aumentada.

Estádio 4 (insuficiência renal severa): a TFG está entre 15-29 ml/min e os sinais e sintomas são mais marcados (“uremia”), como fadiga e falta de energia (anemia), falta de apetite e náuseas (digestivos), e pressão alta. Os exames de laboratório ficam alterados, revelando retenção de fósforo e queda de cálcio no sangue, alterações hormonais (deficiência de vitamina D, aumento do paratormona), anemia mais intensa e retenção de ácidos produzidos no organismo (acidose).

Estadio 5 (necessidade de diálise ou transplante de rim): a TFG é menor que 15 ml/min. Os rins já não são mais capazes de manter o controlo do meio interno e os distúrbios metabólicos podem ser graves, como aumento de potássio no sangue (que pode desencadear arritmias cardíacas graves), retenção de ácidos, além de intensa perda do apetite, náuseas, vômitos, perda de peso e desnutrição. A diurese pode diminuir significativamente neste período, e o paciente pode ficar com líquido em excesso nas pernas e nos pulmões, que causam falta de ar e cansaço. Neste estadio, é necessário que o doente inicie uma terapia de substituição renal, podendo ser transplante renal, ou iniciar tratamento de diálise.

Prognosis of CKD by GFR and albuminuria categories: KDIGO 2012				Persistent albuminuria categories Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	> 300 mg/g > 30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/1.73 m ²) Description and range	G1	Normal or high	≥ 90			
	G2	Mildly decreased	60–89			
	G3a	Mildly to moderately decreased	45–59			
	G3b	Moderately to severely decreased	30–44			
	G4	Severely decreased	15–29			
	G5	Kidney failure	< 15			

Figura 1 Prognóstico da DRC pela TFG e albuminúria: KDIGO 2021

1.1.2. Terapias de substituição renal

A Diálise Peritoneal (DP) implica a utilização do peritónio, uma membrana que naturalmente recobre os órgãos abdominais e também a parede abdominal, atuando como filtro. O sangue é filtrado dentro do próprio corpo do paciente e este processo é feito em três etapas (Machado & Pinhati, 2014):

1. A solução de diálise é colocada dentro do abdómen.

2. Durante a permanência dessa solução dentro da cavidade abdominal, as impurezas do sangue e o excesso de líquidos atravessam a membrana peritoneal e se juntam ao líquido de diálise.
3. O líquido é drenado e junto são removidas as impurezas e excesso de líquido.

A DP é dividida em duas modalidades, designadamente a DP ambulatorial contínua (DPAC) e a DP automatizada (DPA) (Daugirdas et al., 2007).

Na DPAC, o paciente deve realizar quatro trocas de solução de diálise num período de 24 horas. O paciente e os seus familiares recebem indicações de como realizar as trocas em casa, no trabalho ou em viagem. Na DPA, o paciente tem o auxílio de uma máquina cicladora, na qual o catéter é conectado e permanece durante a noite para infundir e drenar o líquido de três a cinco vezes enquanto dorme (Daugirdas et al., 2007).

A DP apresenta contraindicação absoluta na impossibilidade cirúrgica para implante de cateter, doença inflamatória ou isquémica intestinal, malformações de parede abdominal e início de diálise no terceiro trimestre de gravidez. Este tratamento deve ser realizado com cuidados especiais em caso de obesidade ou grande superfície corporal, episódios frequentes de diverticulite, hérnia abdominal, paciente cego (desde que este apresente um cuidador), presença de prótese vascular intra-abdominal recente ou de derivação ventrículo-peritoneal e refluxo gastroesofágico grave (Daugirdas et al., 2007).

Esta diálise é fortemente indicada para crianças até cinco anos de idade, portadores de insuficiência cardíaca congestiva grave e portadores de próteses valvares, assim como para pacientes que residem longe do centro de hemodiálise, com dificuldade de acesso vascular para hemodiálise ou com necessidade de autonomia/independência por motivos pessoais ou profissionais (Daugirdas et al., 2007).

Por sua vez, a hemodiálise consiste num processo de filtração dos líquidos extracorporais do sangue realizado por um dialisador, uma máquina externa que substitui as funções normais dos rins. Este tratamento só pode ser realizado após introduzir, cirurgicamente, uma fistula arteriovenosa, ou através da colocação de um cateter específico na veia, de forma a ter acesso à circulação sanguínea do paciente. Durante o tratamento, parte do sangue do doente é extraído pela fístula ou cateter, sendo conduzido através da linha arterial

do dialisador, onde irá posteriormente ser filtrado, retornando para o paciente pela linha venosa (Machado & Pinhati, 2014).

Este tratamento é realizado num hospital ou numa clínica de hemodiálise três vezes por semana, durante quatro horas, em que o paciente está sempre ligado ao dialisador (Machado & Pinhati, 2014).

A hemodiálise tem como contraindicação absoluta a falência de acesso vascular, e apresenta como contraindicações relativas quadros psiquiátricos graves, instabilidade hemodinâmica, síndrome coronária sintomática e pacientes portadores de próteses valvares (Machado & Pinhati, 2014).

Este procedimento apresenta como benefícios a correção rápida dos distúrbios hidroeletrólíticos e remoção de líquidos, contato frequente com uma equipa médica e de enfermagem e com outros pacientes. Apresenta, também, como limitações o comprometimento dos vasos sanguíneos dos membros superiores, levando à maior dificuldade de acesso venoso periférico, necessidade de duas punções a cada nova sessão de hemodiálise, horários fixos para as sessões de diálise, fatores que condicionam os horários de trabalho, escola e viagens, e ainda, a perda mais rápida da função renal residual do paciente. Não obstante, a necessidade de ir até uma clínica ou hospital poderá configurar-se como limitador, especialmente aqueles com dificuldade de locomoção ou que moram longe dos centros de hemodiálise. Por ser intermitente, gera maior instabilidade hemodinâmica e maior oscilação de peso e pressão arterial, fator que é agravado pelo seu caráter não contínuo, no qual o paciente deve controlar mais a dieta e ingestão de água no intervalo entre as sessões de hemodiálise (Machado & Pinhati, 2014).

A hemodiálise realizada por catéter apresenta um grande risco de infecção, sendo esta infecção grave devido a este catéter estar dentro de uma veia central, com a ponta próxima à entrada do coração. O agente causador vai direto para o sangue, que entra no coração e, posteriormente, vai circular por todo o organismo, gerando sépsis (infecção generalizada), podendo, deste modo, causar endocardite (inflamação grave da camada interna do coração). O catéter pode também causar trombose na veia em que foi inserido (Machado & Pinhati, 2014).

Na hemodiálise realizada através da fístula o risco de infecção é significativamente menor, no entanto, ocorre a probabilidade de vir a desenvolver a síndrome do roubo. Este acontece devido ao facto de que, com a fístula, junta-se a veia com a artéria, levando a que parte do sangue passe da artéria para veia sem ter atingido a extremidade da mão. Essa falta de sangue na extremidade do membro ocorre devido ao sangue que foi retirado pela fístula e tem como consequência dor, extremidade fria e pálida. Esta síndrome requer tratamento através de uma intervenção cirúrgica. A complicação mais preocupante, quando se trata de hemodiálise com fístula, é a rutura da fístula, o que leva a uma perda de sangue a um nível alarmante, podendo levar à morte do paciente. Como os pacientes são avaliados a cada nova punção, esta complicação é muito rara (Machado & Pinhati, 2014).

1.2. Quadros físicos associados a pacientes com Doença Renal Crónica

O desenvolvimento da DRC está associado a variações ora ligeiras ora significativas nos quadros físicos dos pacientes. A diminuição da funcionalidade renal leva a uma degradação muscular e esquelética, reduzindo a capacidade dos indivíduos de realizar suas tarefas diárias e acometendo, por conseguinte, a qualidade de vida dessas pessoas, especialmente verificável em estadios mais avançados da doença. Por outro lado, pacientes que necessitam de diálise apresentam mais reduções dos seus quadros físicos, seja pelo longo tempo em repouso para a realização do tratamento, seja pelo nível mais crítico de funcionamento dos rins.

Abordaremos, a seguir, algumas características associadas à degradação da aptidão física de pacientes com DRC.

1.2.1. Metabolismo muscular

Um fenómeno característico em doentes com DRC é a redução da massa muscular, especialmente aqueles que se encontram em fase terminal da doença renal. Em hemodiálise, esta redução ocorre mais cedo e de forma mais severa quando comparado com indivíduos saudáveis da mesma idade. Esta ocorrência tem sido associada a problemas nutricionais, doenças crónicas, estilo de vida sedentário e efeitos secundários de medicação, e a sua incidência demonstra ser mais severa à medida que a função renal deteriora. As consequências desta redução da massa muscular não estão apenas ligadas a uma disfunção funcional, como é comumente observado em idosos, mas também estão associados a uma diminuição da

qualidade de vida, depressão, *protein-energy wasting (PEW)*, risco de fratura, complicações cardiovasculares, falha do enxerto, complicações do pós-operatório em pacientes transplantados, assim como um aumento de hospitalizações e mortalidade (Sabatino et al., 2020).

A regulação da massa muscular esquelética é modulada por alterações contínuas na taxa de síntese e degradação da proteína muscular, com taxas de conversão em adultos saudáveis de aproximadamente 1% a 2% por dia, rondando um total de 300-600g de remodelação proteica todos os dias (Holwerda et al., 2018). No entanto, o balanço entre síntese e degradação massa muscular é alterada em doenças catabólicas, como a DRC. A renovação proteica é regulada por uma rede de vias de sinalização que transmitem estímulos externos às vias intracelulares, levando à ativação/desativação da transcrição genética (Sandri, 2008). Deste modo, esta continua renovação proteica facilita a substituição constante de proteínas envelhecidas ou danificadas, contribuindo para a manutenção do músculo esquelético saudável (Burd & de Lisio, 2017). O desgaste da massa muscular em pacientes com DRC pode, deste modo, ser explicado por uma síntese e degradação desregulada. Os pacientes em hemodiálise apresentam, no seu estado basal, tanto a síntese como o catabolismo elevado, levando, assim, a uma renovação muito rápida do músculo não saudável (van Vliet et al., 2018).

As causas da redução da massa muscular são diversas e estão relacionadas com a própria doença renal, o processo de diálise e a inflamação crônica típica, de baixo grau, presente em doentes com DRC que, em conjunto, aumentam a degradação proteica, diminuem a sua síntese e resultam num balanço negativo. Os fatores não inflamatórios associados à perda da função renal incluem o desenvolvimento de acidose metabólica, resistência à insulina e deficit da vitamina D, que atua como um promotor do catabolismo proteico e diminuição da síntese proteica. A acidose metabólica atua como um simulador de catabolismo proteico, desencadeando dois sistemas responsáveis pela degradação da proteína intracelular, caspase-3 e o sistema ubiquitina-proteassoma, e promovendo a resistência à insulina e hormona de crescimento. O deficit de vitamina D pode reduzir a secreção de insulina pancreática e diminuir o estímulo à síntese proteica, diminuindo os recetores de vitamina D presentes no músculo e reduzindo o influxo de cálcio das membranas celulares (Sabatino et al., 2021).

1.2.2. Aptidão física e fadiga

Pacientes com DRC apresentam uma menor aptidão física e desempenho físico reduzido (Roshanravan et al., 2017). Aptidão física tem sido definida de diversas formas, mas a definição geralmente aceita é a habilidade de realizar tarefas diárias com vigor e alerta, sem fadiga excessiva e com vasta quantidade de energia para desfrutar das atividades dos tempos livres e enfrentar emergências imprevistas. A aptidão física é constituída por um conjunto de fatores capazes de promover a saúde e bem-estar físico das pessoas, sendo esses a composição corporal, a resistência aeróbica, a força dinâmica, força muscular e flexibilidade (American College of Sports Medicine, 2018). A redução da função renal leva à retenção de solutos urêmicos, resultando em inflamação, stress oxidativo e resistência à insulina, desenvolvendo disfunção músculo esquelética. A massa muscular é um alvo da DRC devido à inflamação e hipercatabolismo consequente da doença. À medida que a doença progride, e com a redução inerente da massa muscular, leva a uma redução da mobilidade, perda de independência funcional e maior vulnerabilidade a complicações da doença (Roshanravan et al., 2017), como morbidade cardiovascular e mortalidade por todas as causas, assim como uma grande diminuição de aceitação de receber um transplante renal (Iman *et al.*, 2020).

Entre os indivíduos com DRC, é fortemente evidenciado que a diminuição da aptidão física ocorre rapidamente quando iniciam os tratamentos de diálise. Em particular, pacientes em hemodiálise apresentam complicações como fadiga, perda de massa muscular, fragilidade e diminuição da capacidade aeróbica, levando à redução da aptidão física (Sutcliffe et al., 2018) e contribuindo para um decréscimo da mobilidade e equilíbrio, levando a uma maior ocorrência de quedas (Rossier *et al.*, 2012). Esse aumento do número de quedas leva a maiores complicações, tais como lesões, incapacidade, perda de independência e menor qualidade de vida (Cook & Jassal, 2005). A fadiga tem sido cada vez mais reconhecida como um sintoma importante em doentes com doenças crônicas, incluindo insuficiência renal que requer diálise de manutenção. As definições concretas de fadiga são elusivas. Trata-se de uma sensação complexa, multidimensional e subjetiva, que engloba tanto sintomas físicos como psicológicos. É geralmente descrita pelos pacientes como cansaço extremo e persistente, fraqueza, exaustão, ou falta de energia que é desproporcional ao seu grau de esforço, e pode interferir com o desempenho físico. Os sintomas físicos de fadiga incluem fraqueza muscular ou baixa resistência, enquanto os sintomas psicológicos incluem uma sensação de esforço acrescido ou

uma diminuição da resistência cognitiva. A fadiga na DRC, como noutras doenças crónicas, é multifatorial e pode manifestar-se de forma diferente entre pacientes (Gregg et al., 2021). Estes pacientes apresentam menor capacidade funcional em comparação a indivíduos saudáveis. Este declínio da capacidade física ocorre durante e após o início da hemodiálise (Sutcliffe et al., 2018) tornando, deste modo, imprescindível a implementação de programas de exercício físico como uma estratégia terapêutica para a redução do impacto de alterações músculo-esqueléticas, com o objetivo de melhorar a aptidão física e a qualidade de vida nestes doentes e contrariar os efeitos aderentes da DRC (Iman et al., 2020; Leal et al., 2021).

1.2.3. Sarcopenia

De modo geral, os pacientes em hemodiálise apresentam baixos níveis de atividade física, resultando num desuso muscular, sendo uma importante causa da perda de massa muscular e sarcopenia observada nesta população (Sabatino et al., 2021). Sarcopenia define-se por uma disfunção músculo-esquelética progressiva e generalizada, estando relacionada a um aumento de quedas, fraturas, perda de aptidão física e mortalidade. É encontrada de forma mais comum em adultos de idade mais avançada, porém também pode ocorrer mais cedo na vida. É avaliada em três parâmetros, força muscular, quantidade e qualidade muscular e aptidão física como um indicador de severidade. A sarcopenia é considerada primária, ou relacionada com a idade, quando não apresenta nenhuma outra causa específica evidente, e secundária quando outros fatores, além do envelhecimento ou em adição, são evidentes, podendo ser devido a uma doença sistémica, especialmente quando provocam um processo inflamatório. Inatividade física também contribui para o surgimento da sarcopenia, sendo através de um estilo de vida sedentário ou através da imobilidade ou incapacidade relacionada com uma doença. (Cruz-Jentoft et al., 2019).

1.3. Exercício físico na DRC

Nesse sentido, as intervenções de exercício resistido têm sido extensivamente estudadas, sobretudo acerca de seus efeitos diretos e indiretos na renovação muscular e proteica. A recorrência das sessões de treino estimula a síntese de proteínas através da ativação da via de sinalização do mTOR (*mammalian target of rapamycin*), aumentando o crescimento da massa muscular. O treino resistido também pode aumentar a produção de hormonas anabolizantes, como a testosterona, hormona de crescimento, fator de crescimento semelhante

à insulina 1 (IGF-1) (Kraemer & Ratamess, 2005). Estes efeitos são particularmente importantes na presente doença uma vez que pode prejudicar os potenciais ganhos de massa muscular (Noor et al., 2021).

O treino resistido reduz a inflamação em idosos, particularmente a redução do marcador inflamatório proteína C-reativa (PCR) e TNF- α , apenas quando utilizam mais de 8 exercícios, com uma frequência semanal (3x/semana) e com uma duração da intervenção superior a 12 semanas. Por consequente, o ajuste do volume da intensidade e duração do programa de treino resistido pode neutralizar os efeitos catabólicos da inflamação da DRC (Noor et al., 2021). Os efeitos do exercício em pacientes com DRC estão associados a melhores efeitos na saúde, tais como aptidão física, capacidade de marcha e saúde cardiovascular nos estádios 2 a 5 da DRC, nos doentes em terapia de diálise e em transplante renal (Noor et al., 2021).

A literatura sustenta a hipótese de que a utilização do treino resistido pode superar os efeitos tanto da resistência anabólica relacionada com o envelhecimento como do estado catabólico relacionado com insuficiência renal, assim como com o catabolismo provocado pela própria hemodiálise (Noor et al., 2021).

Este projeto surgiu da necessidade de continuar a manter os níveis de atividade física nos nossos doentes, que devido ao surgimento da pandemia devido ao vírus da SarsCov2 (Covid-19) em março de 2020, impossibilitou o acompanhamento do programa de exercício físico denominado PEF, implementado como rotina clínica a nível nacional nas unidades de diálise da NephroCare Portugal. Não obstante, há ainda um vasto conjunto de motivos que pode levar à dificuldade ou impossibilidade de pacientes com DRC de se deslocarem até um local onde podem realizar exercícios físicos, como a distância, dificuldades de locomoção, gastos adicionais com o transporte, situações que podem se manter para além do momento pandémico. Nesse sentido, de modo a evitar o declínio exacerbado da atividade física dos doentes com a interrupção do PEF, desenvolvemos um programa de exercício *online*, realizado em dias de não diálise, ao qual demos o nome de PEF *Online*. Este programa é também notável pois, apesar de ser uma implementação *home-based*, pode receber supervisão profissional através de recursos visuais como uma câmara associada a um computador ou telemóvel, o que garante uma relação direta entre o fisiologista do exercício e o paciente durante a execução do plano de treinos.

2. Métodos

2.1. Desenho de estudo

2.1.1 Participantes

O estudo foi realizado através de um protocolo estabelecido com o grupo NephroCare Portugal, que atua há mais de 25 anos no tratamento de pacientes com Doença Renal Crónica e conta com cerca de 40 clínicas especializadas em terapia de substituição renal e tratamentos de diálise localizadas em todas as regiões do território português.

Os participantes do trabalho somaram 313 indivíduos, recrutados em 21 clínicas, cuja inclusão na amostra deveu-se a uma análise de suas fichas médicas através de um conjunto de critérios que permitiam a inclusão ou exclusão dos pacientes. Foram selecionados aqueles que já realizassem o tratamento de hemodiálise há mais de três meses e apresentassem capacidade para a executar o programa de exercício físico, bem como tivessem os meios técnicos necessários para a supervisão por parte dos fisiologistas do exercício, designadamente o acesso à internet num dispositivo com câmara. Por outro lado, os critérios de exclusão recobrem diversas patologias cardíacas, como arritmia, hipertensão, miocardite ou pericardite, pulmonares, vasculares, ortopédicas, oculares ou quaisquer outras que igualmente pudessem comprometer a homogeneidade da amostragem (o escrutínio dos critérios encontra-se na [Tabela 1](#)).

A aplicação desses critérios na totalidade dos pacientes das referidas clínicas resultaram em 106 indivíduos aptos a realizar o programa de exercícios e 207 que não possuem as características necessárias para a sua inclusão na amostra. Os selecionados foram formalmente convidados a participar no programa (o formulário da declaração de paciente pode ser visto no [Anexo 1](#)). Dos 106 aptos 22 recusaram participar no programa, resultando num total de 84 doentes que concordaram participar no PEF *Online*. Dos 207 que não são aptos, 73 recusaram realizar as avaliações.

Os participantes, por fim, foram divididos em dois grupos. O primeiro é constituído pelos pacientes que concordaram em realizar as avaliações de aptidão física propostas e o programa de exercícios físicos (n=84), enquanto o outro grupo apenas aceitou participar das avaliações (n=156).

Durante a fase de avaliação inicial, 34 dos doentes que aceitaram fazer o programa desistiram, 22 deles por abandono voluntário (65%), 2 por cirurgia ao acesso vascular (5,9%),

2 por cirurgia de cancro (5,9%), 1 por cirurgia ao olho (2,9%), 1 por cirurgia ortopédica (2,9%), cirurgia ao pé diabético (2,9%), 1 por dor (2,9%), 1 por morte (2,9%), 1 por perder o telemóvel (2,9%), 1 por transplante renal (2,9%) e 1 por perda de *IT skills* (2,9%). Dos doentes que aceitaram fazer só as avaliações (n=156), 97 também abandonaram, sendo que 86 (88%) deles recusaram fazer as avaliações, 5 (5%) foram hospitalizados, 1 (1%) faleceu, 1 (1%) recebeu transplante renal, 1 (1%) faltou à sessão de HD, 1 (1%) estava de férias, 1 (1%) implantou um cardioversor desfibrilador e 1 (4%) estava com dores. Resultando num total de 109 doentes que completaram o programa, sendo que 59 realizaram apenas as avaliações e 50 realizaram as avaliações e o programa de exercício físico.

Dos pacientes que apenas realizaram as avaliações (n=59), 21 já realizavam o PEF na clínica e 84 nunca realizaram, nos doentes que realizaram o programa de exercício (n=50), 31 não realizavam o PEF na clínica e 19 realizavam.

A intervenção teve os seguintes critérios de inclusão e exclusão, como apresento abaixo na tabela 1:

Tabela 1 Critérios de inclusão e exclusão PEF OnLine

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
• Capacidade de realização do programa de exercício físico; • Mínimo de tempo em HD de 3 meses e sem complicações intradialíticas (ex. hipotensão sintomática e câibras); • Ter internet; • Dispositivo com câmara; • Competências básicas informáticas	• Situações cardíacas ou em fase terminal ou potenciadoras de morte súbita de causa cardíaca; • Doença coronária não estabilizada; • Aneurisma não cardíaco com risco de rotura; • Arritmia não controlada; • Hipertensão arterial não controlada (sistólica em repouso > 190mmHg e/ou diastólica de repouso > 100mmHg); • Estenose aórtica grave (área da válvula aórtica < 1,0cm²); • Insuficiência cardíaca não compensada ou com fração de ejeção inferior a 30%; • Bloqueio aurículo ventricular de 3º grau sem pacemaker; • Miocardite há menos de 6 meses; • Pericardite há menos de 3 meses; • Tromboembolismo pulmonar há menos de 1 mês; • Tromboflebite aguda; • Disseção ou rotura aórtica; • Acesso vascular com alto risco de hematoma;

	• Enfarte agudo do miocárdio < 3 meses; • Infecção sistémica (febre); • Hb < 8,5 (mensalmente); • Retinopatia proliferativa severa não tratada e/ou cirurgia recente com tratamento de laser; • Tiroidite aguda; • Condições ortopédicas que contraindicam o exercício físico; • ECG e/ou ecocardiograma e/ou histórico clínico de: 1. Miocardiopatia hipertrófica; 2. Síndrome de QT longo ou QT limite 3. Wolff-Parkinson White não tratado (sob tratamento médico ou após ablação de via acessória); 4. Síndrome de Brugada; 5. Origem anómala de artérias coronárias; 6. Miocardiopatia arritmogénica do ventrículo direito; 7. Prolapso da válvula mitral; 8. Sarcoidose cardíaca.
--	---

2.1.2 Descrição do projeto

Esta intervenção teve uma duração de 12 semanas, tendo sido iniciada em março de 2021 e terminou em junho 2021. É um estudo não randomizado, foram convidados um total de 109 participantes de 21 clínicas do grupo NephroCare Portugal, em que os doentes escolhiam se queriam participar na intervenção, os que não aceitaram participar na intervenção aceitaram fazer os momentos de avaliação.

Teve como principal objetivo medir o nível de aptidão física, e avaliar o nível de fadiga através da utilização de um programa de treino resistido, supervisionado *home-based*. Existiu uma avaliação inicial dos níveis de aptidão física utilizando 5 testes, *Sit to Stand* 30, a preensão manual, o *8-foot Up and Go*, *Sit To Stand* 5 e *Single leg stance*. Para medir os sintomas de fadiga foi utilizado um questionário, que será descrito no subcapítulo 2.2.2, na [pág.17](#). Após os testes iniciais os doentes iniciaram a intervenção e no final foram novamente avaliados com mesmos parâmetros.

Realizaram-se 3 sessões supervisionadas por dois fisiologistas do exercício através da plataforma *Zoom* de forma a salvaguardar a execução técnica dos exercícios. Estas sessões apresentam uma duração de 50 minutos em dias não dialíticos (o planeamento mais detalhado das sessões de treino pode ser visto no [Anexo 3](#)).

As sessões eram divididas em 3 fases, a primeira é um aquecimento geral de mobilidade e um aeróbio, de seguida tem a parte fundamental onde o foco de trabalho era o treino de força e equilíbrio em que é dividido em dois circuitos, por fim tem a fase de retorno à calma que consistia em alongamentos.

No treino A os doentes tinham precisavam de 2 pacotes de arroz ou duas garrafas de água de 1,5L ou garrafão de água de 5L, uma mochila para colar o peso dentro, uma cadeira, uma almofada e caneleiras. O aquecimento geral tem uma duração de 8 minutos e consistem numa mobilidade geral, em que tem como exercícios a rotação da coluna, rotação de ombros e da cabeça, *pointer* invertido ou *pointer* adaptado, *cat and cow* e mobilidade e estabilização escapular (protração e retração). De seguida realizavam 2 voltas com 20 segundos de “on” e 30 segundos “off” de *skipping* baixo, *jumping jacks* sem salto, *jab* (murros em *skipping*) e *adapted mountain climbers* na cadeira.

A parte fundamental é dividida em dois circuitos, cada um deles tem de fazer 2 voltas de 12 repetições com 1 minuto de descanso e os exercícios foram realizados com uma cadência 2:2. Os exercícios do primeiro circuito foram o agachamento sumo (com ou sem apoio na cadeira), abdução do ombro, extensão coxofemoral com caneleiras e apoio na cadeira. Os exercícios constituintes do segundo circuito foram o *press* de ombro na cadeira, elevação dos calcanhares e a remada baixa na cadeira com apoio abdominal.

O retorno à calma consistia em exercícios de alongamento, sendo eles o alongamento lombar, alongamento grande dorsal dinâmico, alongamento cadeia posterior, glúteo e piriforme, respirações e alongamento peitoral.

No treino B o material necessário é 2 pacotes de arroz ou duas garrafas de água de 1,5L, uma mochila para colar o peso dentro, uma cadeira e caneleiras. O aquecimento é o mesmo que o utilizado no treino A.

A parte fundamental é, também, dividida em 2 circuitos, com 2 voltas de 12 repetições, 1 minuto de descanso e com cadência 2:2. Os exercícios do primeiro circuito foram o agachamento com ou sem apoio, o *press* de peito na parede e adução da coxofemoral em pé

com caneleiras. No segundo circuito os exercícios são a ponte de ombros, *hundreds* e a flexão da bacia com caneleiras.

O retorno à calma é o mesmo do plano A.

No plano C o material necessário é 2 pacotes de arroz ou duas garrafas de água de 1,5L, uma cadeira e caneleiras. O aquecimento é o mesmo que foi utilizado nos planos A e B.

A parte fundamental é dividida em 2 circuitos, com 2 voltas de 12 repetições, 1 minuto de descanso e com cadência 2:2. Os exercícios do primeiro circuito foram a flexão da perna, adução dos ombros e flexão dos cotovelos em decúbito ventral e extensão do joelho na cadeira com caneleiras. No segundo circuito os doentes realizaram flexão coxofemoral unilateral + extensão do ombro e flexão do cotovelo unilateral com apoio da cadeira, aberturas em decúbito dorsal e abdução da coxofemoral. O retorno à calma foi o mesmo utilizado nos treinos A e B.

Na primeira semana todos os doentes deverão realizar todos os exercícios sem carga, de forma a se adaptarem aos mesmos. No final de cada sessão, foi questionado aos doentes, através da escala de OMNI (0 a 10) qual o seu feedback relativamente à sessão de treino. Na segunda semana foi aplicada a carga consoante o reporte de cada doente, onde o valor indicado pelos mesmos deve situar-se entre o 6 (um pouco difícil) e o 8 (difícil). Este será o intervalo da escala de OMNI que pretendemos atingir e trabalhar com os pacientes. A partir da segunda semana, a progressão será realizada de 4 em 4 semanas utilizando a escala já referida anteriormente. Após a quarta semana de exercício, se o doente realizar 12 repetições e reportar menos de 6 (um pouco difícil) na escala de OMNI, deverá ser feita uma progressão nas séries. Caso um participante reporte um valor acima de 8 (difícil), diminuámos a carga e assim sucessivamente. Em último caso, será diminuído o número de repetições por exercício.

2.2 Instrumentos

2.2.1 Aptidão física

A aptidão física foi medida através da utilização de 5 testes sendo eles o *Sit to Stand 30* (força muscular dos membros inferiores), a *preensão manual* (força máxima isométrica dos músculos da mão e antebraço), o *8-foot Up and Go*, (agilidade e equilíbrio dinâmico), *Sit To Stand 5* (potência muscular dos membros inferiores) e *Single leg stance* (equilíbrio estático).

2.2.1.1 Sit to Stand 30

O *Sit to Stand 30* (STS 30) inicia-se sentado na cadeira com as costas direitas, os pés bem apoiados no chão afastados à largura dos ombros e os braços cruzados em frente ao peito. O movimento sentar e levantar começa após o sinal de partida levando o participante a uma

extensão máxima em posição vertical regressando à posição inicial. Serão registados o número de levantamentos completos realizados em 30 segundos. A cadeira, com encosto e sem braços estabilizada contra a parede, evitando que a cadeira se mova durante o teste.

2.2.1.2 Preensão manual

No teste de preensão manual (HG) o participante aperta manualmente o dinamómetro com a maior força possível durante 3 segundos. Durante esse tempo o utente deve expirar. Os participantes deverão permanecer sentados com o ombro em adução e rotação neutra, cotovelo fletido a 90°, posição do antebraço neutra e o pulso em ligeira extensão de 0 a 30°. O teste é aplicado em ambos os membros se CVC sem acesso em maturação ou no membro sem acesso vascular (se prótese ou FAV) indicando qual dos membros foi testado.

2.2.1.3 8-foot Up and Go

Para a realizar o 8-foot Up and Go (TUG) o participante deverá estar sentado na cadeira com as nas coxas, costas direitas e os pés bem apoiados no solo à largura dos ombros. Será registado o tempo (em segundos) que o participante necessita para se levantar da posição de sentado, caminhar 2,44 metrose regressar à posição sentado. O objetivo fazer o percurso no menor tempo possível caminhando (sem correr). O teste será iniciado quando o avaliador inicia o cronómetro ao sinal da partida (“já”) e pára o cronómetro no exato momento em que a pessoa se senta. O tempo será registado em segundos com aproximação às centésimas (ex. 10.30s). Podem usar auxiliares de marcha.

2.2.1.4 Sit to Stand 5

O *Sit to Stand 5* (STS 5) regista o tempo em que o participante necessita para realizar 5 repetições completas de sentar e levantar. O teste inicia-se sentado na cadeira com as costas direitas, os pés bem apoiados no chão afastados à largura dos ombros e os braços cruzados em frente ao peito. O movimento de sentar e levantar inicia após o sinal de partida levando o participante a uma extensão máxima em posição vertical regressando à posição inicial. O participante deverá realizar 5 repetições durante o menor período de tempo possível de forma correta. A cadeira, com encosto (sem braços estabilizada contra a parede).

2.2.1.5 Single leg stance

O *Single leg stance* (SLS) é realizado com os olhos abertos, braços cruzados ao peito, o participante deve permanecer, sem ajuda, apoiado numa perna (pé dominante). Se houver dúvidas em perceber qual o pé dominante, pode ser pedido ao participante que chute uma bola, o pé que pontapear é considerado o dominante. O tempo é cronometrado desde que o pé deixa

o solo até que 1) utiliza os membros superiores para se equilibrar (descruza os braços), 2) utiliza os membros inferiores para se equilibrar (ex. Movimenta ou toca no solo), 3) movimenta o pé em apoio para manter o equilíbrio (rotação do pé em apoio), 4) atingiu o tempo máximo (45 segundos). Foi registada a melhor de 3 tentativas.

2.2.2 Fadiga

A fadiga foi medida utilizando o questionário Functional Assessment of Chronic Illness Therapy – [Fatigue \(FACIT-F\)](#) (o questionário pode ser visto no Anexo 2) que consiste numa medida de 40 itens que avalia a fadiga auto relatada e o seu impacto nas atividades e funções diárias. Foi desenvolvida em meados da década de 1990 para satisfazer uma procura crescente de avaliação mais precisa da fadiga associada à anemia em doentes com cancro. Desde então, esta foi ampliada para incluir a avaliação de várias doenças crónicas. A versão atual do FACIT-F é a número 4.0

A pontuação é feita de 0-4 com dois itens com frase positivas pontuadas ao contrário. Os itens foram somados, multiplicados por 13 e depois divididos pelo número de perguntas respondidas, de forma a poderem deixar perguntas em branco, todavia mais de 50% das perguntas tem de ser respondido. A pontuação varia de 0-52, em que as pontuações mais altas refletem menos fadiga.

2.3. Análise estatística

O teste *Shapiro-Wilk* foi utilizado para verificar a natureza da distribuição dos dados. Os dados são considerados com uma distribuição normal se $P > 0,05$, após se observar que apenas duas das variáveis obtiveram uma distribuição (STS_30_pos e HG_pos) normal foi realizada uma transformação logarítmica de base 10 e voltou-se a testar a normalidade, que nesta ocorrência observou-se que das 12 variáveis, apenas 4 não apresentaram distribuição normal (SLS_pre, SLS_pos, FACIT_pre, FACIT_pos). Para as variáveis com distribuição normal, foi realizado o teste ANOVA de medidas repetidas com dois fatores, sendo o fator tempo (pré e pós intervenção e o fator teste (em que foram colocados os testes STS 30, HG, STS 5 e o TUG. Como não se verificou esfericidade os dados foram analisados pelo *Greenhouse-Geisser*. De seguida, foi feito um *data split file* e foi realizado o teste T de amostras emparelhadas, dividindo os participantes em dois grupos (o grupo que realizou a intervenção e o grupo que apenas realizou as avaliações). Para as variáveis em que não existiu uma distribuição normal, realizou-se o teste de Wilcoxon para se avaliar se existia diferenças entre o baseline e pós intervenção.

Os resultados foram considerados significativos em $P < 0,05$, e todas as análises estatísticas foram realizadas usando SPSS versão 28.

3. Resultados

Foi feita uma divisão dos doentes em dois grupos, os que participaram no programa e os que apesar de não participarem, aceitaram fazer os testes de aptidão física e o questionário FACIT-F, cujas suas características podem ser observadas abaixo, na tabela 2.

Tabela 2 Características da baseline

Baseline	Online PEF (n=50)	Não realizou Online PEF (n=59)
Idade média (anos)	62	50
Género	25 Masculino 25 Feminino	36 Masculino 23 Feminino
HD Vintage médio (meses)	96,86	103,95
Tratamento HD	42 HDF 8 HD	50 HDF 9 HD
Acesso Vascular	5 AV graft 41 AVF 4 CVC	4 AV graft 49 AVF 6 CVC
Diabéticos	10	13

HD vintage: tempo em diálise; HD: hemodiálise; AV graft: enxerto arteriovenoso; AVF: Fístula arteriovenosa; CVC: Catéter Venoso Central; HDF: Hemodiafiltração.

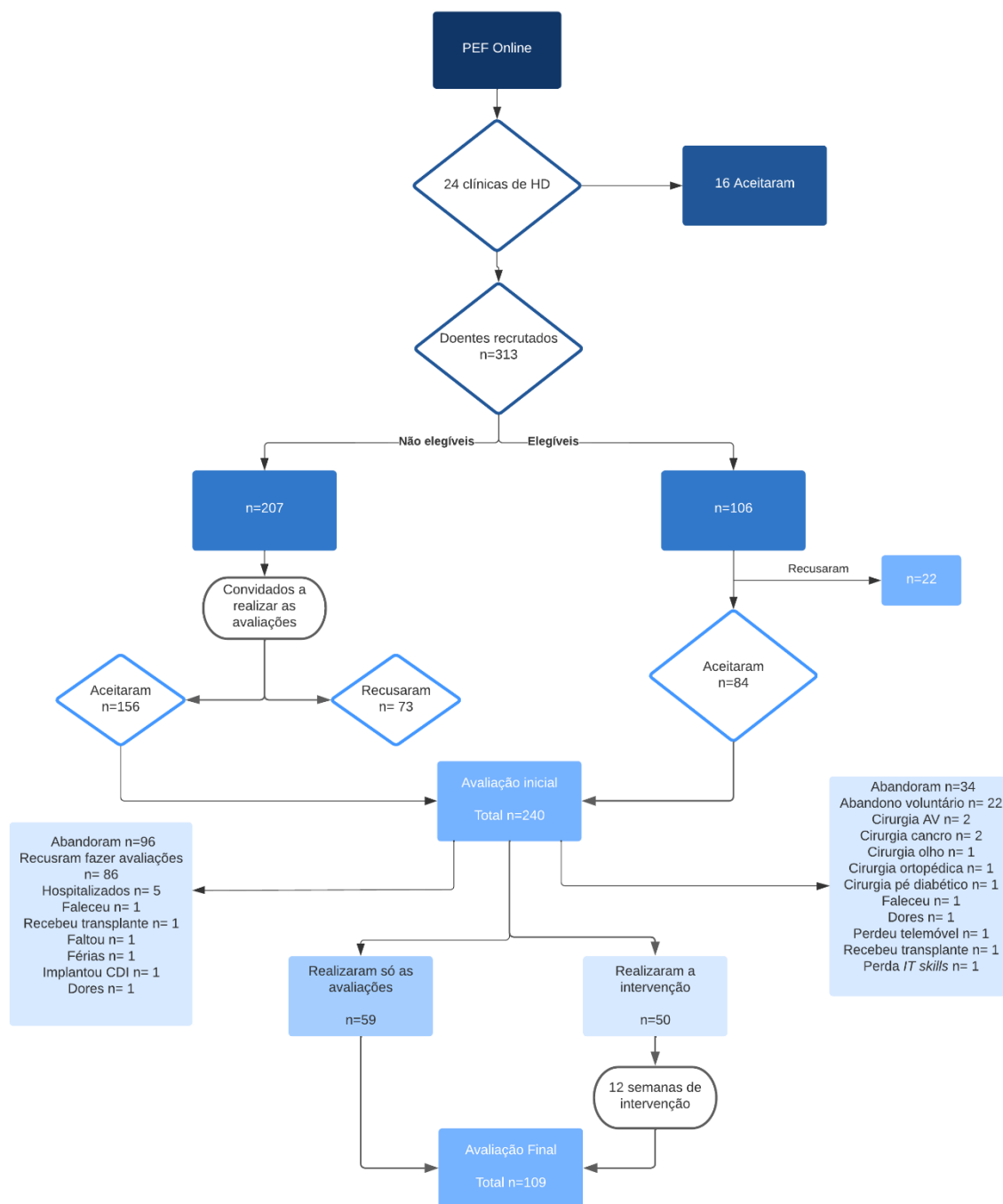


Figura 2 Fluxograma de pacientes ao longo das várias fases do estudo

Foram observadas diferenças significativas entre o tipo de teste e com a interação entre o teste com o tempo, como pode ser observado na tabela 3, [pág. 21](#).

Tabela 3 Significância do teste e da interação teste com o tempo

Fator	Valor de P
Teste	<0,001
Teste*Tempo	<0,001

Como podemos observar na tabela 4, existiu uma interação significativa entre o teste STS 30 com os momentos de avaliação (pré e pós intervenção) ($P < 0,001$) assim como no teste HG ($P=0,017$), no TUG ($P=0,038$) e no STS 5 ($P < 0,001$).

Tabela 4 Tabela comparativa do tipo de teste com o pré e pós intervenção

Teste	Momento 1	Momento 2	Valor de P
STS 30	Pré-intervenção	Pós-intervenção	<0,001
HG	Pré-intervenção	Pós-intervenção	0,017
TUG	Pré-intervenção	Pós-intervenção	0,038
STS 5	Pré-intervenção	Pós-intervenção	<0,001

STS 30: *sit to stand 30*; HG: *handgrip strength*; TUG: *timed up and go*; STS 5: *sit to stand 5*.

Os doentes que realizaram a intervenção tiveram melhorias em 4 dos 5 parâmetros de aptidão física sendo eles no STS 30 ($P<0,001$) no HG ($P<0,003$), no STS 5 ($P=0,008$), no SLS ($P=0,011$), sendo apenas no TUG que não obtiveram resultados significativos ($P=0,188$). Foi também observado um aumento no score global, o que representa uma diminuição da fadiga absoluta, FACIT-F ($P<0,001$), como podemos observar na [tabela 5](#). Por outro lado, os doentes que apenas realizaram as avaliações e não participaram no programa de exercício obtiveram resultados significativos num dos 5 parâmetros de aptidão física, sendo ele no STS 5 ($P<0,047$), nos restantes testes não foi observada nenhuma melhoria significativa sendo os valores de significância do TUG ($P=0,129$), do SLS ($P=0,139$), do HG ($P=0,546$) e do STS 30 ($P=0,945$). No questionário FACIT-F também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($P=0,079$), como pode ser observado na [tabela 5](#).

Tabela 5 Tabela comparativa do pré e pós intervenção nos doentes que realizaram a intervenção e dos que não realizaram

Varáveis	Online PEF (n=50)		Valor de P	Varáveis	Não realizaram Online PEF (n=59)		Valor de P
Aptidão física				Aptidão física			
STS 30 pre	15,88±5,5	[8-31]	<,001	STS 30 pre	14,49±5,5	[8-30]	0,945
STS 30 pós	17,61±4,9	[11-34]		STS 30 pós	16,29±6,7	[5-29]	
HG pre	25,54±8,9	[4-44]	0,003	HG pre	26,41±14,1	[0-52]	0,546
HG pós	28,14±7,6	[12-46]		HG pós	28,12±8,9	[15-48]	
TUG pre	5,9±1,8	[0-11]	0,188	TUG pre	5,6±3,3	[0-24]	0,129
TUG pós	6±1,3	[4-9,5]		TUG pós	6,1±1,3	[4,5-8,9]	
STS 5 pre	8,3±2,0	[4,1-14,9]	0,008	STS 5 pre	9,5±4,3	[4,3-30]	0,47
STS 5 pós	7,6±2,2	[3,7-15,9]		STS 5 pós	7,5±3,8	[0-16,3]	
SLS pre	31,3±17,9	[0-45]	0,011	SLS pre	27,2±18,7	[0,5-45]	0,139
SLS pós	31,3±16,9	[0-45]		SLS pós	25,3±19,4	[0,5-45]	
Fadiga				Fadiga			
FACIT-F pre	36,92±5,0	[21-44]	<,001	FACIT-F pre	36,8±5,8	[18-44]	0,079
FACIT-F pós	42,12±7,7	[21-52]		FACIT-F pós	41,8±7,1	[28-52]	

STS 30: *sit to stand 30*; HG: *handgrip strength*; TUG: *timed up and go*; STS 5: *sit to stand 5*; SLS: *single leg stance*.

4. Discussão

O objetivo da presente dissertação foi averiguar os efeitos de um programa de treino resistido interdialítico, home-based, na aptidão física e na fadiga em pacientes com DRC em estadio 5 em hemodiálise.

Com esta intervenção conseguimos observar que os pacientes que participaram na intervenção obtiveram resultados positivos nos parâmetros da componente de aptidão física, sendo eles no STS 30 ($P<0,001$) no HG ($P<0,003$), no STS 5 ($P=0,008$), no SLS ($P=0,011$). Estes dados estão em congruência com outros artigos (Bakaloudi et al., 2020; Cheema et al., 2007; Chen et al., 2010; Johansen et al., 2006; Lopes et al., 2019; Olvera-Soto et al., 2016; Rosa et al., 2018; Song & Sohng, 2012; Suhardjono et al., 2019), em que também é possível observar que os doentes que participaram nas intervenções tiveram melhorias na aptidão física, no entanto nestas intervenções foram realizadas durante o tratamento de HD que pode induzir complicações. Está documentado que a terapia de diálise induz complicações agudas tais como hipotensão, câibras musculares, arritmia, náuseas, vômitos, e dores de cabeça, entre outras, que poderiam ser ampliadas com exercício físico (Himmelfarb, 2005). Um estudo de particular interesse é o de (Frih et al., 2017) devido à sua utilização de um programa interdialítico e também neste foi possível observar que os doentes que participaram na intervenção obtiveram melhorias na aptidão física. Adicionalmente, com a utilização da prescrição interdialítica permite a utilização de exercícios e movimentos que não são possíveis durante a diálise, sendo que, nos dados desta dissertação, apenas não foram observados resultados significativos num dos testes de aptidão física (TUG). Sendo o TUG um teste utilizado para avaliar equilíbrio e mobilidade funcional (Podsiadlo & Richardson, 1991) podemos aferir que esta ocorrência pode ser justificada com o estudo de (Frih et al., 2018) em que demonstrou que pacientes em HD, o treino de equilíbrio específico incluído num programa habitual de treino resistido e resistência melhora significativamente o equilíbrio estático e dinâmico do que apenas utilizando protocolos de treino resistido e resistência. Também existiu uma melhoria significativa nos scores dos relatórios de fadiga nos indivíduos que participaram nos treinos, sugerindo que sessões de treino *online* supervisionados desempenham um papel fundamental na melhoria da capacidade funcional.

Os doentes que não realizaram o programa de exercício físico apenas tiveram melhorias no STS 5 ($P<0,047$), apesar desta melhoria, mesmo sendo uma só variável, é improvável de

acontecer e é algo que não encontramos na literatura, no entanto podemos especular que este aumento de capacidade deve-se ao facto que no grupo do doentes que não participaram na intervenção (n=59), 21 deles (35%) participaram no PEF já existente na clínica. No que concerne aos níveis de fadiga, apenas os pacientes que realizaram o programa de exercício em casa diminuíram os níveis de fadiga ($P<0,001$).

Os resultados deste estudo demonstram que a intervenção melhora significativamente a produção de força de membros inferiores e superiores do corpo em pacientes com HD avaliados pelo teste do STS e HG, respetivamente. A fraqueza muscular medida pelo HG foi fortemente associada a um risco mais elevado de mortalidade por todas as causas e morte prematura em adultos e idosos (Kim, 2021). A utilização do HG tem como vantagem de ser um fiável preditor de morte por todas as causas, relação de risco para cada 5 kg de diminuição na preensão manual (Leong et al., 2015) e dependência acelerada nas atividades da vida diária e declínio cognitivo dos mais idosos (Taekema et al., 2010). A literatura demonstra que a perda da massa muscular é comum em doentes com HD, que é um forte preditor de mortalidade nesta população (Carrero et al., 2008). Este desgaste contribui para a redução da força muscular e da deficiência funcional associada, como a mobilidade reduzida e o equilíbrio. De acordo com estudos anteriores, o treino resistido pode ser eficiente em termos de resultados clínicos nestes pacientes (Chan et al., 2007; B. S. B. Cheema et al., 2005; Chen et al., 2010).

Este estudo apresenta como limitação o número reduzido de doentes que aceitaram participar na intervenção, deixando de nota para futuras intervenções a utilização de psicólogos para ajudar a aumentar a adesão e à continuidade das propostas de exercício a serem cumpridas.

Esta intervenção apresenta o benefício de mesmo sendo um protocolo *home-based* os pacientes foram sempre acompanhados, via *Zoom*, por dois fisiologistas do exercício, em que um demonstrava os exercícios com eles, enquanto o outro observava a execução dos exercícios. Desta forma existiu a grande vantagem de o exercício ser sempre controlado, reduzindo a chance de erro técnico por parte dos doentes além do controlo de intensidade de cada exercício.

Segundo o que foi possível apurar este estudo foi o primeiro que realizou um protocolo de treino resistido *home-based* supervisionado em dias interdialíticos em pacientes com DRC com estadio 5. Este protocolo mostrou-se ser seguro de ser reproduzido uma vez que apenas 5 dos participantes relataram eventos adversos, sendo eles dores musculo esqueléticas (n=1), vómitos (n=1), tonturas (n=1) e hipoglicemia (n=2), este último evento foi analisado em doentes com diabetes.

Atividade física em doentes com DRC demonstrou ser uma ferramenta útil para prevenir comorbidades relacionadas com a doença e para retardar a sua progressão. Os principais benefícios são a diminuição da pressão arterial sistémica, aumento do VO₂máx, aumento da força muscular, e melhoria do desempenho físico (Marrone et al., 2022). Em semelhança com o que encontramos na literatura podemos observar que os pacientes que participaram no programa de exercícios físico obtiveram resultados relevantes tanto a nível de componentes de aptidão física.

Podemos hipotetizar que as melhorias dos scores de fadiga estão diretamente relacionados com a melhoria da aptidão física, pois sendo os protocolos de avaliação de aptidão física usados nesta intervenção bons medidores de equilíbrio, de eficiência e potência muscular bem como de resistência muscular é possível concluir que ao melhorar estas capacidades é possível promover uma maior independência e predisposição tanto para possíveis tarefas do dia a dia, assim como para tarefas de lazer que posteriormente seria-lhes impossível ou cansativo de realizar, bem como o exercício promove manutenção e aumento da massa muscular (Noor et al., 2021), levando deste modo, a que os pacientes se sintam mais capazes e mais resistentes à fadiga.

A utilização de programas de treino de resistido é de facto uma mais-valia para os doentes que apresentam DRC, levando a uma melhoria geral da aptidão física e da redução dos níveis de fadiga. A utilização do programa *home-based* mostrou-se eficiente e uma alternativa que possa até vir facilitar a uma maior adesão destes doentes à prática de atividade física.

5. Conclusão

O programa de exercício resistido online revelou-se seguro, além disso, melhorou vários parâmetros funcionais e de fadiga e podendo atenuar várias comorbilidades relacionadas com o DRC. Finalmente a implementação de programas de treino de resistido é de facto uma mais-valia para os doentes que apresentam DRC, levando a uma melhoria geral da aptidão física e da redução dos níveis de fadiga. A utilização deste tipo de protocolos *online* poderiam melhorar a aderência ao exercício, ultrapassando barreiras logísticas tais como transporte, disponibilidade de instalações, e horário de trabalho e de vida pessoal.

6. Referências bibliográficas

1. Aguiar, L. K. de, Prado, R. R., Gazzinelli, A., & Malta, D. C. (2020). Fatores associados à doença renal crônica: inquérito epidemiológico da Pesquisa Nacional de Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23. DOI.org/10.1590/1980-549720200044
2. American College of Sports Medicine. (2018). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10th ed.). Wolters Kluwer.
3. Ammirati, A. L. (2020). Chronic Kidney Disease. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 66(suppl 1), s03–s09. DOI.org/10.1590/1806-9282.66.s1.3
4. Bakaloudi, D. R., Siargkas, A., Poulia, K. A., Dounousi, E., & Chourdakis, M. (2020). The Effect of Exercise on Nutritional Status and Body Composition in Hemodialysis: A Systematic Review. *Nutrients*, 12(10), 3071. DOI.org/10.3390/nu12103071
5. Carrero, J. J., Chmielewski, M., Axelsson, J., Snaedal, S., Heimbürger, O., Bárány, P., Suliman, M. E., Lindholm, B., Stenvinkel, P., & Qureshi, A. R. (2008). Muscle atrophy, inflammation and clinical outcome in incident and prevalent dialysis patients. *Clinical Nutrition*, 27(4), 557–564. DOI.org/10.1016/j.clnu.2008.04.007
6. Chan, M., Cheema, B. S. B., & Singh, M. A. F. (2007). Progressive Resistance Training and Nutrition in Renal Failure. *Journal of Renal Nutrition*, 17(1), 84–87. DOI.org/10.1053/j.jrn.2006.10.014
7. Chang, Y.-T., Wu, H.-L., Guo, H.-R., Cheng, Y.-Y., Tseng, C.-C., Wang, M.-C., Lin, C.-Y., & Sung, J.-M. (2011). Handgrip strength is an independent predictor of renal outcomes in patients with chronic kidney diseases. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 26(11), 3588–3595. DOI.org/10.1093/ndt/gfr013
8. Cheema, B. S. B., Smith, B. C. F., & Singh, M. A. F. (2005). A Rationale for Intradialytic Exercise Training as Standard Clinical Practice in ESRD. *American Journal of Kidney Diseases*, 45(5), 912–916. DOI.org/10.1053/j.ajkd.2005.01.030
9. Cheema, B., Abas, H., Smith, B., O’Sullivan, A., Chan, M., Patwardhan, A., Kelly, J., Gillin, A., Pang, G., Lloyd, B., & Singh, M. F. (2007). Progressive Exercise for Anabolism in Kidney Disease (PEAK): A Randomized, Controlled Trial of Resistance Training during Hemodialysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 18(5), 1594–1601. DOI.org/10.1681/ASN.2006121329
10. Chen, J. L. T., Godfrey, S., Ng, T. T., Moorthi, R., Liangos, O., Ruthazer, R., Jaber, B. L., Levey, A. S., & Castaneda-Sceppa, C. (2010). Effect of intra-dialytic, low-intensity strength training on functional capacity in adult haemodialysis patients: a randomized pilot trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25(6), 1936–1943. DOI.org/10.1093/ndt/gfp739

11. Chomiak, T., Pereira, F. V., & Hu, B. (2015). The Single-Leg-Stance Test in Parkinson's Disease. *Journal of Clinical Medicine Research*, 7(3), 182–185. DOI.org/10.14740/jocmr1878w
12. Cook, W. L., & Jassal, S. V. (2005). Prevalence of Falls Among Seniors Maintained on Hemodialysis. *International Urology and Nephrology*, 37(3), 649–652. DOI.org/10.1007/s11255-005-0396-9
13. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J.-P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 48(1), 16–31. DOI.org/10.1093/ageing/afy169
14. Daugirdas, J. T., Blake, P., Ing, T. S., & Blagg, C. (2007). Handbook of Dialysis, Fourth Edition. *Dialysis & Transplantation*, 36(6), 322–322. DOI.org/10.1002/dat.20141
15. Frih, B., Jaafar, H., Mkacher, W., ben Salah, Z., Hammami, M., & Frih, A. (2017). The Effect of Interdialytic Combined Resistance and Aerobic Exercise Training on Health Related Outcomes in Chronic Hemodialysis Patients: The Tunisian Randomized Controlled Study. *Frontiers in Physiology*, 8. DOI.org/10.3389/fphys.2017.00288
16. Frih, B., Mkacher, W., Jaafar, H., Frih, A., ben Salah, Z., el May, M., & Hammami, M. (2018). Specific balance training included in an endurance-resistance exercise program improves postural balance in elderly patients undergoing haemodialysis. *Disability and Rehabilitation*, 40(7), 784–790. DOI.org/10.1080/09638288.2016.1276971
17. Gollie, J. M., Harris-Love, M. O., Patel, S. S., & Argani, S. (2018). Chronic kidney disease: Considerations for monitoring skeletal muscle health and prescribing resistance exercise. *Clinical Kidney Journal*, 11(6), 822–831. DOI.org/10.1093/ckj/sfy054
18. Goodpaster, B. H., Park, S. W., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M., Schwartz, A. v, Simonsick, E. M., Tylavsky, F. A., Visser, M., & Newman, A. B. (2006). *The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body Composition Study*.
19. Gregg, L. P., Bossola, M., Ostrosky-Frid, M., & Hedayati, S. S. (2021). Fatigue in CKD. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 16(9), 1445–1455. DOI.org/10.2215/CJN.19891220
20. Hewlett, S., Dures, E., & Almeida, C. (2011). Measures of fatigue: Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional Questionnaire (BRAf MDQ), Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Numerical Rating Scales (BRAf NRS) for Severity, Effect, and Coping, Chalder Fatigue Questionnaire (CFQ), Checklist. *Arthritis Care & Research*, 63(S11), S263–S286. DOI.org/10.1002/acr.20579

21. Himmelfarb, J. (2005). Hemodialysis Complications. *American Journal of Kidney Diseases*, 45(6), 1122–1131. DOI.org/10.1053/j.ajkd.2005.02.031
22. Iman, Y., Harasemiw, O., & Tangri, N. (2020). Assessing physical function in chronic kidney disease. In *Current Opinion in Nephrology and Hypertension* (Vol. 29, Issue 3, pp. 346–350). Lippincott Williams and Wilkins. DOI.org/10.1097/MNH.0000000000000594
23. Johansen, K. L., Painter, P. L., Sakkas, G. K., Gordon, P., Doyle, J., & Shubert, T. (2006). Effects of Resistance Exercise Training and Nandrolone Decanoate on Body Composition and Muscle Function among Patients Who Receive Hemodialysis: A Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17(8), 2307–2314. DOI.org/10.1681/ASN.2006010034
24. Karam, Z., & Tuazon, J. (2013). Anatomic and Physiologic Changes of the Aging Kidney. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(3), 555–564. DOI.org/10.1016/j.cger.2013.05.006
25. Kerschbaum, J., König, P., & Rudnicki, M. (2012). Risk Factors Associated with Peritoneal-Dialysis-Related Peritonitis. *International Journal of Nephrology*, 2012, 11. DOI.org/10.1155/2012/483250
26. Kidney Disease Improving Global Outcomes. (2013). Chapter 1: Definition and classification of CKD. *Kidney International Supplements*, 3(1), 19–62. DOI.org/10.1038/kisup.2012.64
27. Kim, J. (2021). Handgrip Strength to Predict the Risk of All-Cause and Premature Mortality in Korean Adults: A 10-Year Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 39. DOI.org/10.3390/ijerph19010039
28. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Medicine*, 35(4), 339–361. DOI.org/10.2165/00007256-200535040-00004
29. Leal, D. v., Ferreira, A., Watson, E. L., Wilund, K. R., & Viana, J. L. (2021). Muscle-Bone Crosstalk in Chronic Kidney Disease: The Potential Modulatory Effects of Exercise. *Calcified Tissue International*, 108(4), 461–475. DOI.org/10.1007/s00223-020-00782-4
30. Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., Seron, P., Ahmed, S. H., Rosengren, A., Kelishadi, R., Rahman, O., Swaminathan, S., Iqbal, R., Gupta, R., Lear, S. A., Oguz, A., Yusoff, K., Zatonska, K., Chifamba, J., ... Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266–273. DOI.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6

31. Lopes, L. C. C., Mota, J. F., Prestes, J., Schincaglia, R. M., Silva, D. M., Queiroz, N. P., Freitas, A. T. V. de S., Lira, F. S., & Peixoto, M. do R. G. (2019). Intradialytic Resistance Training Improves Functional Capacity and Lean Mass Gain in Individuals on Hemodialysis: A Randomized Pilot Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(11), 2151–2158. DOI.org/10.1016/j.apmr.2019.06.006
32. Machado, G. R. G., & Pinhati, F. R. (2014). Tratamento de diálise em pacientes com Insuficiência Renal Crônica. *Cadernos UniFOA*, 9(26), 137–148. DOI.org/10.47385/cadunifoa.v9.n26.193
33. Marrone, G., Grazioli, E., Tranchita, E., Parisi, A., Cerulli, C., Murri, A., Minganti, C., di Lauro, M., Piacentini, N., Galiuto, L., di Daniele, N., & Noce, A. (2022). Effect of Online Home-Based Training on Functional Capacity and Strength in Two CKD Patients: A Case Study. *Healthcare*, 10(3), 572. DOI.org/10.3390/healthcare10030572
34. Morsch, C., José, F., & Veronese, V. (2011). SEÇÃO PARA PACIENTES DOENÇA RENAL CRÔNICA: DEFINIÇÃO E COMPLICAÇÕES. In *Rev HCPA* (Vol. 31, Issue 1).
35. Noor, H., Reid, J., & Slee, A. (2021). Resistance exercise and nutritional interventions for augmenting sarcopenia outcomes in chronic kidney disease: a narrative review. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(6), 1621–1640. DOI.org/10.1002/jcsm.12791
36. Olvera-Soto, Ma. G., Valdez-Ortiz, R., López Alvarenga, J. C., & Espinosa-Cuevas, M. de los Á. (2016). Effect of Resistance Exercises on the Indicators of Muscle Reserves and Handgrip Strength in Adult Patients on Hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition*, 26(1), 53–60. DOI.org/10.1053/j.jrn.2015.06.006
37. Painter, P., & Marcus, R. L. (2013). Assessing Physical Function and Physical Activity in Patients with CKD. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(5), 861–872. DOI.org/10.2215/CJN.06590712
38. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142–148. DOI.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
39. Raj, D. S., Sun, Y., & Tzamaloukas, A. H. (2008). Hypercatabolism in dialysis patients. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 17(6), 589–594. DOI.org/10.1097/MNH.0b013e32830d5bfa
40. Rosa, C. S. da C., Nishimoto, D. Y., Souza, G. D. e, Ramirez, A. P., Carletti, C. O., Daibem, C. G. L., Sakkas, G. K., & Monteiro, H. L. (2018). 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. *Clinical Rehabilitation*, 32(7), 899–908. DOI.org/10.1177/0269215518760696

41. Roshanravan, B., & Patel, K. v. (2019). Assessment of physical functioning in the clinical care of the patient with advanced kidney disease. *Seminars in Dialysis*, 32(4), 351–360. DOI.org/10.1111/sdi.12813
42. Rossier, A., Pruijm, M., Hannane, D., Burnier, M., & Teta, D. (2012). Incidence, complications and risk factors for severe falls in patients on maintenance haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*, 27, 352–357. DOI.org/10.1093/ndt/gfr326
43. Sabatino, A., Cuppari, L., Stenvinkel, P., Lindholm, B., & Avesani, C. M. (2021). Sarcopenia in chronic kidney disease: what have we learned so far? In *Journal of Nephrology* (Vol. 34, Issue 4, pp. 1347–1372). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. DOI.org/10.1007/s40620-020-00840-y
44. Sabatino, A., D'Alessandro, C., Regolisti, G., Mario, F. di, Guglielmi, G., Bazzocchi, A., & Fiaccadori, E. (2020). Muscle mass assessment in renal disease: the role of imaging techniques. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, 10(8), 1672–1686. DOI.org/10.21037/qims.2020.03.05
45. Song, W.-J., & Sohng, K.-Y. (2012). Effects of Progressive Resistance Training on Body Composition, Physical Fitness and Quality of Life of Patients on Hemodialysis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(7), 947. DOI.org/10.4040/jkan.2012.42.7.947
46. Streja, E., Molnar, M. Z., Kovesdy, C. P., Bunnapradist, S., Jing, J., Nissenson, A. R., Mucsi, I., Danovitch, G. M., & Kalantar-Zadeh, K. (2011). Associations of pretransplant weight and muscle mass with mortality in renal transplant recipients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(6), 1463–1473. DOI.org/10.2215/CJN.09131010
47. Suhardjono, Umami, V., Tedjasukmana, D., & Setiati, S. (2019). The effect of intradialytic exercise twice a week on the physical capacity, inflammation, and nutritional status of dialysis patients: A randomized controlled trial. *Hemodialysis International*, 23(4), 486–493. DOI.org/10.1111/hdi.12764
48. Sutcliffe, B. K., Bennett, P. N., Fraser, S. F., & Mohebbi, M. (2018). The deterioration in physical function of hemodialysis patients. *Hemodialysis International*, 22(2), 245–253. DOI.org/10.1111/hdi.12570
49. Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G. J., & de Craen, A. J. M. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age and Ageing*, 39(3), 331–337. DOI.org/10.1093/ageing/afq022

7. Anexos

Anexo 1

Consentimento Informado

A. Considerações gerais

O bem-estar do doente em diálise é uma preocupação constante da NephroCare Portugal, S.A. (“NephroCare”). Nesse âmbito, a NephroCare decidiu implementar, nas suas clínicas, um programa de exercício físico. Existem estudos que demonstram que o exercício físico tem um impacto positivo no bem-estar e na qualidade de vida das pessoas em geral, e da pessoa doente em particular, tais como maior tolerância ao exercício/esforço, melhoria da capacidade funcional, controlo da perda de massa muscular, melhoria do equilíbrio, da marcha, da tensão arterial, do perfil lipídico (colesterol) e glicemia.

B. O Programa de exercício físico da NephroCare

Tendo presente o supra exposto, a NephroCare decidiu implementar um Programa de Exercício Físico nas suas clínicas. Este Programa pode incluir uma componente aeróbia (treino em pedaleira) e uma componente de treino de força muscular (braços e pernas) e decorre durante o tratamento de diálise.

No início do Programa, e antes da inclusão de cada participante, a respectiva história clínica é avaliada por um médico, bem como possíveis sinais/sintomas que constituam contra-indicação para a prática de exercício físico.

No decurso do Programa, será garantido o acompanhamento por profissionais de saúde, que controlarão a intensidade do exercício, de forma a ajustá-la à tolerância de cada participante. Em todos os tratamentos a condição clínica será avaliada pelos profissionais de saúde (ganho de peso interdialítico, pressão arterial, frequência cardíaca, glicemia se diabético), mediante a qual ajuizarão em cada tratamento, da realização ou não do programa de exercício físico. O exercício físico será de intensidade leve a moderada e compreende as fases de aquecimento e arrefecimento, o que reduz a probabilidade de ocorrência de eventos adversos.

C. O Procedimentos

Após ser selecionado para adesão ao programa de exercício físico, poderá integrar este programa, sendo a decisão totalmente voluntária. Após adesão ao programa, será submetido a uma avaliação física envolvendo testes de capacidade funcional (ex: sit to stand test, timed up and go test, avaliação da força de preensão manual) que servirão de base para a prescrição personalizada do seu plano de exercício físico. O programa pode ser interrompido a qualquer momento por alterações

fisiológicas ou fadiga decorrente da atividade. É importante que saiba que pode interromper o programa a qualquer momento, por cansaço, por desconforto ou por qualquer outro motivo.

D. Potenciais riscos e benefícios

Prevê-se que os benefícios associados à participação no Programa sejam os seguintes: maior tolerância ao exercício, controlo da perda de massa muscular, melhoria da capacidade funcional, melhoria do equilíbrio, da marcha, tensão arterial, perfil lipídico (colesterol) e glicemia. Sendo estes benefícios dependentes do seu nível de adesão ao programa.

A avaliação clínica inicial é efetuada para apurar potenciais contraindicações para a prática de exercício físico. Ainda que esta avaliação permita a sua inclusão no programa, não impede nem garante que não venham a verificar-se os riscos e problemas clínicos associados à prática do exercício físico, designadamente as lesões músculo esqueléticas, câibras, hematoma da fístula e alterações do ritmo cardíaco, falta de ar, tonturas ou mesmo casos raros de complicações mais sérias. Todos os esforços serão realizados para prevenir e minimizar estes riscos, através da avaliação da história clínica, da avaliação prévia que efetuamos de todos os potenciais sinais/sintomas de doença cardiovascular, que constituam contraindicação à realização de exercício físico. Na eventualidade de ocorrência de algum dos riscos expostos, a clínica dispõe dos meios materiais (carros de urgência) e humanos (profissionais qualificados), por forma a prestar a melhor assistência.

E. É da responsabilidade do participante

Comunicar com a equipa da clínica qualquer sintoma ou desconforto resultante da prática do programa de exercício físico, durante ou após a realização do mesmo. Durante a realização dos exercícios é de grande relevância a veracidade e precisão das informações fornecidas pelo participante, sempre que solicitada pelo médico ou enfermeiro que acompanha a atividade.

F. Objetivos a atingir

Este programa tem como objetivo a melhoria da qualidade de vida do doente em diálise através da prática de exercício físico. Com a interpretação dos dados recolhidos durante a avaliação, espera-se obter parâmetros fisiológicos de diagnósticos clínicos e funcionais; bem como a obtenção de índices para a adequação e intensidade da atividade física ao seu nível de evolução no programa. Todavia nenhuma garantia de resultados e benefícios esperados é assegurada, considerando os diversos fatores que podem interferir nos resultados, quer do ponto de vista pessoal quer da situação clínica em particular.

G. Participação

A participação no programa é voluntária. Aos participantes é garantida, a todo o momento, a possibilidade de suspenderem ou interromperem a sua participação no programa, sem qualquer tipo de penalização por tal facto. Para o efeito, a manifestação de vontade de suspensão ou interrupção deverá ser feita junto do médico ou enfermeiro responsáveis pelo programa em cada clínica.

H. Utilização de dados

A NephroCare procede ao tratamento dos dados pessoais obtidos no âmbito da participação do doente no programa de exercício físico acima descrito, para finalidades de gestão de processos clínicos.

O titular dos dados tem direito de acesso aos dados, por solicitação escrita ou pessoal, junto da NephroCare, utilizando para tanto o endereço de correio electrónico, ou dirigindo-se às instalações onde costuma receber os seus tratamentos de hemodiálise. A informação será facultada por intermédio de médico.

Para qualquer informação adicional acerca do tratamento dos seus dados, pode o doente, a qualquer momento, contactar a NephroCare através do seguinte endereço de correio electrónico:

Declaração de Consentimento

Eu, _____, declaro que compreendi a informação que me foi dada, tive oportunidade de fazer perguntas e as minhas dúvidas foram esclarecidas por um médico.

Assim, considerando-me adequadamente esclarecido, designadamente quanto aos riscos e benefícios identificados *supra* no ponto D, declaro que é de minha livre vontade que aceito participar no Programa de Exercício Físico, melhor identificado no ponto B *supra*.

Declaro, ainda, que tenho conhecimento que a participação no Programa de Exercício Físico é voluntária, podendo, a todo o momento, suspender ou interromper a minha participação, conforme referido acima no ponto G.

Declaro considerar-me informado e autorizar a utilização dos dados, que de forma voluntária forneço.

Nome do participante: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Se não for o próprio a assinar por incapacidade:

Nome: _____

BI/CD Nº _____ Data ou Validade ____/____/____

Grau de Parentesco ou Tipo de Representação: _____

Assinatura _____

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO POR 3 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA A PESSOA QUE CONSENTE E UMA VIA PARA A UNIDADE DE DIÁLISE.

Nome do Avaliador: _____ Função: _____

Assinatura do Avaliador: _____ Data: ____/____/____

Anexo 2

Questionário FACIT-F

FACIT-F (Version 4)

Below is a list of statements that other people with your illness have said are important. Please circle or mark one number per line to indicate your response as it applies to the past 7 days.

<u>PHYSICAL WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GP1	I have a lack of energy	0	1	2	3	4
GP2	I have nausea	0	1	2	3	4
GP3	Because of my physical condition, I have trouble meeting the needs of my family	0	1	2	3	4
GP4	I have pain	0	1	2	3	4
GP5	I am bothered by side effects of treatment	0	1	2	3	4
GP6	I feel ill	0	1	2	3	4
GP7	I am forced to spend time in bed	0	1	2	3	4

<u>SOCIAL/FAMILY WELL-BEING</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GS1	I feel close to my friends	0	1	2	3	4
GS2	I get emotional support from my family	0	1	2	3	4
GS3	I get support from my friends	0	1	2	3	4
GS4	My family has accepted my illness	0	1	2	3	4
GS5	I am satisfied with family communication about my illness	0	1	2	3	4
GS6	I feel close to my partner (or the person who is my main support)	0	1	2	3	4
Q1	<i>Regardless of your current level of sexual activity, please answer the following question. If you prefer not to answer it, please mark this box ☐ and go to the next section.</i>					
GS7	I am satisfied with my sex life	0	1	2	3	4

FACIT-F (Version 4)

Please circle or mark one number per line to indicate your response as it applies to the past 7 days.

EMOTIONAL WELL-BEING

		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GE1	I feel sad	0	1	2	3	4
GE2	I am satisfied with how I am coping with my illness.....	0	1	2	3	4
GE3	I am losing hope in the fight against my illness.....	0	1	2	3	4
GE4	I feel nervous.....	0	1	2	3	4
GE5	I worry about dying.....	0	1	2	3	4
GE6	I worry that my condition will get worse.....	0	1	2	3	4

FUNCTIONAL WELL-BEING

		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
GF1	I am able to work (include work at home)	0	1	2	3	4
GF2	My work (include work at home) is fulfilling.....	0	1	2	3	4
GF3	I am able to enjoy life.....	0	1	2	3	4
GF4	I have accepted my illness.....	0	1	2	3	4
GF5	I am sleeping well	0	1	2	3	4
GF6	I am enjoying the things I usually do for fun	0	1	2	3	4
GF7	I am content with the quality of my life right now.....	0	1	2	3	4

FACIT-F (Version 4)

Please circle or mark one number per line to indicate your response as it applies to the past 7 days.

<u>ADDITIONAL CONCERNS</u>		Not at all	A little bit	Some- what	Quite a bit	Very much
Hi7	I feel fatigued	0	1	2	3	4
Hi12	I feel weak all over	0	1	2	3	4
An1	I feel listless ("washed out")	0	1	2	3	4
An2	I feel tired	0	1	2	3	4
An3	I have trouble <u>starting</u> things because I am tired	0	1	2	3	4
An4	I have trouble <u>finishing</u> things because I am tired	0	1	2	3	4
An5	I have energy	0	1	2	3	4
An7	I am able to do my usual activities	0	1	2	3	4
An8	I need to sleep during the day	0	1	2	3	4
An12	I am too tired to eat	0	1	2	3	4
An14	I need help doing my usual activities	0	1	2	3	4
An15	I am frustrated by being too tired to do the things I want to do	0	1	2	3	4
An16	I have to limit my social activity because I am tired	0	1	2	3	4

Anexo 3

Sessões de treino

Treino de Força/Equilíbrio Extradialítico – NephroCare

Treino A			
Material necessário: 2 pacotes de arroz (1kg + 1kg); OU 2 garrafas de água (1,5L); OU Garrafão de água (5L); Mochila (para colocar peso dentro); Cadeira; Almofada; Caneleiras.			
Aquecimento Geral – 8 minutos			
- Mobilidade Geral - Spine twist; - Rotação dos ombros e da cabeça; - Pointer invertido ou pointer invertido adaptado; - Cat and cow; - Mobilidade e estabilização escapular (Protração e retração). - Aeróbio (20" on/ 30" off x 2) - Skipping baixo; - Jumping jacks sem salto; - Jab (murros em skipping); - Adapted mountain climbers na cadeira;			
1º Circuito	1. Agachamento sumo (com ou sem apoio na cadeira) 2. Abdução dos ombros 3. Extensão coxofemoral com caneleiras e apoio na cadeira	2x 12 2x 12 2x 12	1' descanso
2º Circuito	1. Shoulder Press na cadeira 2. Elevação dos Calcanhares 3. Remada baixa na cadeira com apoio abdominal	2x12 2x12 2x12	1' descanso
Cool Down			
- Alongamentos - Alongamento lombar; - Alongamento grande dorsal dinâmico; - Alongamento cadeia posterior, glúteo e piriforme; - Alongamento do quadríceps; - Respirações + alongamento do peitoral.			

--

Adaptações e progressões

Exercício	Adaptação	Progressão
Agachamento sumo	Sentar e levantar da cadeira; Apoio na cadeira	Agachamento livre com mochila à frente
Abdução do ombro	Peso menor	Aumentar a carga
Extensão coxofemoral com caneleiras e apoio na cadeira	Sem caneleiras	Aumento de carga
Shoulder Press na cadeira	Sacos de arroz	Garrafas de água, mochila com peso
Elevação dos calcanhares	Sentado na cadeira	Com peso extra
Remada Baixa na cadeira	Sacos de arroz	Garrafas de água, mochila com peso ou garrafão

Nota: Deve-se sempre explicar no início de cada exercício as possíveis adaptações.

Guião Ativação Geral:

- **Spine twist:** Na posição de pé, braços levantados à altura dos ombros e esticados. Começando só com o braço direito à medida que deitamos o ar fora vamos levar a nossa mão a apontar à parede que se encontra atrás de nós (caso seja possível), acompanhando o movimento com o olhar. Braço direito regressa à posição inicial e fazemos o mesmo com o braço esquerdo. Ancas mantêm-se sempre viradas para a frente como se fossem os faróis de um carro. Fazer 2 vezes para cada lado.
- **Rotação dos ombros:** Colocar as mãos nos ombros, desenha um círculo com os cotovelos na parede ao nosso lado, o maior possível. Rodar para a frente 3 vezes e invertamos o sentido.
- **Rotação da cabeça:** Rodar a cabeça, tenta chegar com o queixo ao peito, toca com a orelha no ombro, olhamos ao teto, toca com a outra orelha no outro ombro. Movimento sempre controlado. Deitar o ar fora sempre que o queixo passa junto ao peito e inspirar o ar quando olhamos ao teto. Rodar a cabeça 3 vezes e troca o sentido.
- **Pointer invertido:** No pointer invertido, deitamos no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e perna esquerda deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.

- **Pointer invertido adaptado:** Vamos deitar no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e tocamos com o calcanhar esquerdo no chão deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.
- **Cat and cow:** Vamos para o chão. Colocar os joelhos em baixo das ancas e as mãos em baixo dos ombros. Agora, vamos chegar com o queixo ao peito, peito para dentro, costas para fora inspirando o ar. À medida que deitamos o ar fora, olha para o teto, peito para fora e costas para dentro. Fazer cerca de 3 vezes cada ciclo respiratório.
- **Protração e retração escapular:** Na posição de pé, vamos colocar os braços estendidos à altura dos ombros na posição frontal. Colocar o peito para dentro inspirando o ar, colocar o peito para fora e encolher os ombros expirando o ar. Fazer 3 vezes.
- **Skipping baixo:** Na posição de pé, vamos tirar um pé do chão de forma alternada, subindo ligeiramente o joelho.
- **Jumping jacks sem salto:** Na posição de pé, com os pés juntos e braços juntos ao corpo, vamos subir os braços ao mesmo tempo que afasta a perna direita ao lado e regressa à posição inicial e troca de perna, mantendo o movimento dos braços.
- **Jab:** Enquanto fazemos o skipping explicado acima, vamos esticar um braço de cada vez e de forma alternada à frente.
- **Adapted Mountain Climbers na cadeira:** Com os braços apoiados na cadeira, corpo todo alinhado, vamos subir com os joelhos de forma leve e alternada.

Guião parte fundamental:

- **Agachamento sumo com ou sem cadeira:** Na posição de pé, calcanhares à largura das ancas, pés a apontar ligeiramente para fora, costas direitas, olhar em frente e baixa lentamente para baixo e para trás e volta a subir. Colocar o peso sempre nos calcanhares. Esticar as pernas e a anca quando subimos. Cadência: 2:2
- **Abdução dos ombros:** Na posição de pé, braços esticados ao lado do nosso tronco, vamos subir os braços lateralmente até as mãos chegarem à altura dos ombros deitando o ar fora, quando baixa inspirar o ar. Cadência: 2:2
- **Extensão coxofemoral:** O indivíduo deve apoiar-se nas costas da cadeira com os dois pés totalmente apoiados no solo um ao lado do outro. Com as costas eretas e olhar dirigido para a frente, o participante deve elevar a perna que irá executar o exercício, sendo que esta deverá estar completamente esticada e a ponta do pé orientada para baixo. Já o pé de apoio deve permanecer totalmente apoiado no solo e o joelho dessa perna sempre ligeiramente fletido. Deitar o ar fora sempre que subimos a perna e inspira quando desce. Cadência: 2:2
- **Shoulder Press na cadeira:** Sentado com as costas direitas e olhamos em frente. Alinhamento entre ancas, joelhos e pés, vamos elevar os cotovelos ao nível dos ombros e mantemos esta posição. Posto isto, vamos esticar os braços acima da nossa cabeça e

voltamos a descer os cotovelos até ao nível dos ombros. As mãos devem ficar sempre acima do cotovelo. Cadência: 2:2

- **Elevação dos calcanhares:** Na posição de pé atrás de uma cadeira, costa direitas, olhar em frente, pés afastados sensivelmente à largura das ancas, vamos levantar os calcanhares e voltar a descer. Cadência: 2:2
- **Remada baixa na cadeira com apoio abdominal:** Vamos precisar de uma almofada colocada em cima das coxas. Pousar a barriga na almofada e colocar os pés juntos, braços esticados ao lado das pernas, vamos subir os cotovelos e estes passam junto à camisola e esticamos novamente. Quando subimos os cotovelos deitar o ar fora e quando esticamos os braços inspirar o ar. Cadência: 2:2

Guião de alongamento:

- **Alongamento lombar:** Vamos sentar na cadeira, com os joelhos dobrados, pés bem apoiados no chão e costas direitas, e deixar cair o corpo até que as nossas mãos alcancem os nossos pés. Mantenha a posição durante 10 segundos. Podemos também fazer este exercício de pé com o apoio da cadeira.
- **Alongamento grande dorsal dinâmico:** Sentar na cadeira com os pés à largura dos ombros e costas direitas, enquanto o braço esquerdo vai esticar para o nosso lado direito ficando paralelo ao teto e troca. Sempre que trocamos de lado deitamos o ar fora.
- **Alongamento cadeia posterior:** Sentado na cadeira, vamos dobrar uma perna esticar a outra e tentar chegar com a mão ao pé que está esticado. Mantenha a posição durante 10 segundos.
- **Alongamento piriforme:** Sentado numa cadeira, vamos cruzar as pernas, ou seja, deixando por exemplo a perna direita fletida (formando um 4), vamos agarrar no pé e no joelho e trazê-los até ao peito. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Alongamento glúteo:** Sentado numa cadeira, vamos trazer um joelho de cada vez ao peito, agarrando com as duas mãos na zona do joelho e canela. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Alongamento do quadrícipite:** Na posição de pé e pode-se apoiar nas costas da cadeira. Subir o pé em direção ao glúteo/rabiosque e com a mão vamos agarrar o pé e puxar suavemente até sentir o alongamento na parte da frente da coxa. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Respirações:** Na posição de pé, vamos abrir os braços inspirando o ar e quando baixamos os braços retornando à posição inicial deitamos o ar fora. Realizar 3-5 respirações.

Treino B

Material necessário:

2 pacotes de arroz (1kg + 1kg);

OU 2 garrafas de água (1,5L);

OU Mochila (para colocar peso dentro); Cadeira; Caneleiras.			
Aquecimento Geral – 8 minutos - Mobilidade Geral - Spine twist; - Rotação dos ombros e da cabeça; - Pointer invertido ou pointer invertido adaptado; - Cat and cow; - Mobilidade e estabilização escapular (Protração e retração). - Aeróbio (20" on/ 30" off x 2) - Skipping baixo; - Jumping jacks sem salto; - Jab (murros em skipping); - Adapted mountain climbers na cadeira;			
1º Circuito	1. Agachamento com ou sem apoio 2. Press de Peito na parede 3. Adução da coxofemoral em pé com caneleiras	2x 12 2x 12 2x 12	1' descanso
2º Circuito	4. Shoulder Bridge 5. Hundreds 6. Flexão do quadril com caneleiras	2x12 2x12 2x12	1' descanso
Cool Down - Alongamentos - Alongamento lombar; - Alongamento grande dorsal dinâmico; - Alongamento cadeia posterior, glúteo médio e piriforme; - Alongamento do quadrícipite; - Respirações + alongamento do peitoral.			

Adaptações e Progressões

Exercício	Adaptação	Progressão
Agachamento		Sem apoio e com peso extra

	Apoio na cadeira; Sentar e levantar da cadeira	
Press de Peito na parede		Aumentar a carga
Adução da coxofemoral	Sem caneleiras	Aumentar carga
Shoulder bridge		Suporte elevado e aumentar a carga; Fazer com apenas um apoio ou elevar pontas dos pés
Hundreds	Cabeça deitada e pernas fletidas com os pés pousados no chão	Elevar cabeça do solo; levantar do solo os membros inferiores
Flexão do quadril deitado	Sem caneleiras	Aumentar carga

Nota: Deve-se sempre explicar no início de cada exercício as possíveis adaptações.

Guião Ativação Geral:

- **Spine twist:** Na posição de pé, braços levantados à altura dos ombros e esticados. Começando só com o braço direito à medida que deitamos o ar fora vamos levar a nossa mão a apontar à parede que se encontra atrás de nós (caso seja possível), acompanhando o movimento com o olhar. Braço direito regressa à posição inicial e fazemos o mesmo com o braço esquerdo. Ancas mantêm-se sempre viradas para a frente como se fossem os faróis de um carro. Fazer 2 vezes para cada lado.
- **Rotação dos ombros:** Colocar as mãos nos ombros, desenha um círculo com os cotovelos na parede ao nosso lado, o maior possível. Rodar para a frente 3 vezes e invertemos o sentido.
- **Rotação da cabeça:** Rodar a cabeça, tenta chegar com o queixo ao peito, toca com a orelha no ombro, olhamos ao teto, toca com a outra orelha no outro ombro. Movimento sempre controlado. Deitar o ar fora sempre que o queixo passa junto ao peito e inspirar o ar quando olhamos ao teto. Rodar a cabeça 3 vezes e troca o sentido.

- **Pointer invertido:** No pointer invertido, deitamos no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e perna esquerda deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.
 - **Pointer invertido adaptado:** Vamos deitar no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e tocamos com o calcanhar esquerdo no chão deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.
- **Cat and cow:** Vamos para o chão. Colocar os joelhos em baixo das ancas e as mãos em baixo dos ombros. Agora, vamos chegar com o queixo ao peito, peito para dentro, costas para fora inspirando o ar. À medida que deitamos o ar fora, olha para o teto, peito para fora e costas para dentro. Fazer cerca de 3 vezes cada ciclo respiratório.
- **Protração e retração escapular:** Na posição de pé, vamos colocar os braços estendidos à altura dos ombros na posição frontal. Colocar o peito para dentro inspirando o ar, colocar o peito para fora e encolher os ombros expirando o ar. Fazer 3 vezes.
- **Skipping baixo:** Na posição de pé, vamos tirar um pé do chão de forma alternada, subindo ligeiramente o joelho.
- **Jumping jacks sem salto:** Na posição de pé, com os pés juntos e braços juntos ao corpo, vamos subir os braços ao mesmo tempo que afasta a perna direita ao lado e regressa à posição inicial e troca de perna, mantendo o movimento dos braços.
- **Jab:** Enquanto fazemos o skipping explicado acima, vamos esticar um braço de cada vez e de forma alternada à frente.
- **Adapted Mountain Climbers na cadeira:** Com os braços apoiados na cadeira, corpo todo alinhado, vamos subir com os joelhos de forma leve e alternada.

Guião Parte fundamental:

- **Agachamento:** em pé, com pés à largura da anca, costas direitas, colocando o “peito para fora”, olhar em frente e comece a descer a anca, como se se fosse sentar. Coloque o peso nos calcanhares e não na ponta dos pés. Estenda bem as pernas e a anca. Cadência: 2:2;

- **Press de Peito na Parede:** numa parede, vamos apoiar as mãos afastadas na mesma, cotovelos ligeiramente para fora, olhamos para a parede e descemos o peito a um palmo da parede e vamos empurrar a parede. Cadência: 2:2
- **Adução coxofemoral em pé com caneleiras:** em pé, vamos afastar uma perna da outra. Uma perna está firme no chão, enquanto a outra, vamos tentar elevar lateralmente, com ou sem apoio de uma cadeira- A perna que se encontra superior à outra deve elevar-se até onde conseguir. Na fase excêntrica quando a perna retorna para baixo, esta não se deve apoiar na outra até terminar o exercício.
- **Shoulder Bridge:** deitados no chão, com os joelhos fletidos e os pés à largura da anca, vamos contrair o glúteo o máximo que conseguirmos e elevar a anca. Tente que o peso se concentre na zona escapular (costas) e não na cervical. Ao descer, o movimento deve ser controlado, primeiro pousando a lombar e logo de seguida o glúteo.
- **Hundreds:** Na posição deitado de costas, pernas fletidas, vamos estender os braços ao lado do nosso tronco e ligeiramente levantados do chão, vamos fazer batimentos com os braços 5 batimentos e inspira, 5 batimentos e expira. Quem conseguir levantar ligeiramente cabeça do chão e olhar para o umbigo para promover maior contração Abdominal.
- **Flexão do quadril deitado:** Deitado no chão com uma perna esticada e a outra dobrada com toda a planta do pé apoiada no solo. As mãos devem posicionar-se ao longo do corpo com as palmas das mãos viradas para baixo. A perna que realiza o exercício deve permanecer esticada durante a execução do mesmo, tanto na fase excêntrica como na concêntrica, sendo que as costas devem de estar totalmente apoiadas no solo.

Guião de alongamento:

- **Alongamento lombar:** Vamos sentar na cadeira, com os joelhos dobrados, pés bem apoiados no chão e costas direitas, e deixar cair o corpo até que as nossas mãos alcancem os nossos pés. Mantenha a posição durante 10 segundos. Podemos também fazer este exercício de pé com o apoio da cadeira.
- **Alongamento grande dorsal dinâmico:** Sentar na cadeira com os pés à largura dos ombros e costas direitas, enquanto o braço esquerdo vai esticar para o nosso lado direito ficando paralelo ao teto e troca. Sempre que trocamos de lado deitamos o ar fora.

- **Alongamento cadeia posterior:** Sentado na cadeira, vamos dobrar uma perna esticar a outra e tentar chegar com a mão ao pé que está esticado. Mantenha a posição durante 10 segundos.
- **Alongamento piriforme:** Sentado numa cadeira, vamos cruzar as pernas, ou seja, deixando por exemplo a perna direita fletida (formando um 4), vamos agarrar no pé e no joelho e trazê-los até ao peito. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Alongamento glúteo:** Sentado numa cadeira, vamos trazer um joelho de cada vez ao peito, agarrando com as duas mãos na zona do joelho e canela. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Alongamento do quadrícipite:** Na posição de pé e pode-se apoiar nas costas da cadeira. Subir o pé em direção ao glúteo/rabiosque e com a mão vamos agarrar o pé e puxar suavemente até sentir o alongamento na parte da frente da coxa. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Respirações:** Na posição de pé, vamos abrir os braços inspirando o ar e quando baixamos os braços retornando à posição inicial deitamos o ar fora. Realizar 3-5 respirações.

Treino C	
Material necessário: 2 pacotes de arroz (1kg + 1kg); OU 2 garrafas de água (1,5L); Cadeira; Caneleiras.	
Aquecimento Geral – 8 minutos	
• Mobilidade Geral • Spine twist; • Rotação dos ombros e da cabeça; • Pointer invertido ou pointer invertido adaptado; • Cat and cow; • Mobilidade e estabilização escapular (Protração e retração). • Aeróbio (20" on/ 30" off x 2) • Skipping baixo; • Jumping jacks sem salto; • Jab (murros em skipping); • Adapted mountain climbers na cadeira;	

1º Circuito	1. Leg Curl 2. Adução dos ombros e flexão dos cotovelos em decúbito ventral; 3. Extensão do joelho na cadeira com caneleiras	2x 12 2x 12 2x 12	1' descanso
2º Circuito	4. Flexão coxofemoral unilateral + extensão do ombro e flexão do cotovelo unilateral com apoio da cadeira 5. Aberturas em decúbito dorsal; 6. Abdução da coxofemoral	2x12 2x12 2x12	1' descanso
Cool Down - Alongamentos - Alongamento lombar; - Alongamento grande dorsal dinâmico; - Alongamento cadeia posterior, glúteo médio e piriforme; - Alongamento do quadríceps; - Respirações + alongamento do peitoral.			

Adaptações e Progressões

Exercício	Adaptação	Progressão
Leg Curl	Leg Curl em pé sem caneleiras	Aumentar a carga
Adução dos ombros e flexão dos cotovelos em decúbito ventral	Sem carga externa adicional	Com carga externa; Movimentos dos membros inferiores
Extensão dos joelhos na cadeira	Sem caneleiras	Aumentar a carga
Flexão coxofemoral unilateral + extensão do ombro e flexão do cotovelo unilateral com apoio da cadeira	Posição mais vertical do tronco e sem carga externa	Colocar carga externa (garrafa de água); Posição do tronco ligeiramente inclinada; Sem apoio da cadeira

Aberturas em decúbito dorsal	Sem carga externa adicional	Com carga externa
Abdução da coxofemoral	Sem carga externa	Com carga externa

Nota: Deve-se sempre explicar no início de cada exercício as possíveis adaptações.

Guião Ativação Geral:

- **Spine twist:** Na posição de pé, braços levantados à altura dos ombros e esticados. Começando só com o braço direito à medida que deitamos o ar fora vamos levar a nossa mão a apontar à parede que se encontra atrás de nós (caso seja possível), acompanhando o movimento com o olhar. Braço direito regressa à posição inicial e fazemos o mesmo com o braço esquerdo. Ancas mantêm-se sempre viradas para a frente como se fossem os faróis de um carro. Fazer 2 vezes para cada lado.
- **Rotação dos ombros:** Colocar as mãos nos ombros, desenha um círculo com os cotovelos na parede ao nosso lado, o maior possível. Rodar para a frente 3 vezes e invertamos o sentido.
- **Rotação da cabeça:** Rodar a cabeça, tenta chegar com o queixo ao peito, toca com a orelha no ombro, olhamos ao teto, toca com a outra orelha no outro ombro. Movimento sempre controlado. Deitar o ar fora sempre que o queixo passa junto ao peito e inspirar o ar quando olhamos ao teto. Rodar a cabeça 3 vezes e troca o sentido.
- **Pointer invertido:** No pointer invertido, deitamos no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e perna esquerda deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.
 - **Pointer invertido adaptado:** Vamos deitar no chão, com as pernas levantadas a 90 graus, mãos junto aos joelhos, esticamos braço direito e tocamos com o calcanhar esquerdo no chão deitando o ar fora e quando regressa inspira e troca de forma alternada fazendo 10 vezes no total.
- **Cat and cow:** Vamos para o chão. Colocar os joelhos em baixo das ancas e as mãos em baixo dos ombros. Agora, vamos chegar com o queixo ao peito, peito para dentro, costas para fora inspirando o ar. À medida que deitamos o ar fora, olha para o teto, peito para fora e costas para dentro. Fazer cerca de 3 vezes cada ciclo respiratório.

- **Protração e retração escapular:** Na posição de pé, vamos colocar os braços estendidos à altura dos ombros na posição frontal. Colocar o peito para dentro inspirando o ar, colocar o peito para fora e encolher os ombros expirando o ar. Fazer 3 vezes.
- **Skiping baixo:** Na posição de pé, vamos tirar um pé do chão de forma alternada, subindo ligeiramente o joelho.
- **Jumping jacks sem salto:** Na posição de pé, com os pés juntos e braços juntos ao corpo, vamos subir os braços ao mesmo tempo que afasta a perna direita ao lado e regressa à posição inicial e troca de perna, mantendo o movimento dos braços.
- **Jab:** Enquanto fazemos o skipping explicado acima, vamos esticar um braço de cada vez e de forma alternada à frente.
- **Adapted Mountain Climbers na cadeira:** Com os braços apoiados na cadeira, corpo todo alinhado, vamos subir com os joelhos de forma leve e alternada.

Guião parte fundamental:

- **Leg curl:** A apoiado numa cadeira, o sujeito deve manter o tronco ereto, os joelhos esticados e olhar dirigido para a frente, sendo que os pés deverão estar totalmente em contacto com o solo. O participante deve flexionar uma das pernas para trás o máximo que conseguir, permanecendo sempre com as coxas paralelas, ou seja, lado a lado. Cadência 2:2.
- **Adução dos ombros e flexão dos cotovelos em decúbito ventral:** Deitado no chão de barriga para baixo, vamos esticar os braços à frente, colocando o queixo e um punho do chão, vamos trazer os cotovelos junto às costelas e estica novamente à frente. Sempre que trazemos os cotovelos deitar o ar fora e quando afasta inspira o ar. Cadência: 2:2.
- **Extensão do joelho na cadeira:** o individuo está sentado, com as costas direitas a olhar em frente, realizando então a extensão da perna, sem descolar a parte posterior da coxa da cadeira. Lento, aperta bem em cima e desce lentamente. Cadência2:2.
- **Flexão coxofemoral unilateral + extensão do ombro e flexão do cotovelo unilateral com apoio da cadeira:** Na posição de pé e com o apoio da cadeira, vamos subir o

joelho à altura da anca ao mesmo tempo que o braço do mesmo lado desce, até ao cotovelo se aproximar do joelho. O exercício inicia-se com o braço esticado, em que vamos deitar o ar fora sempre que juntamos o cotovelo e o joelho e inspirar quando afasta. Cadência 2:2.

- **Aberturas em decúbito dorsal:** Aberturas em Decúbito Dorsal: Deitado de barriga para cima, abrimos os braços em T com o cotovelo ligeiramente fletido, palma da mão virada para cima e em seguida fechamos os braços até ficarem esticados a frente do nosso corpo. Cadência 2:2.
- **Abdução da coxofemoral:** Deitado em decúbito lateral, o indivíduo deve apoiar a cabeça sobre o braço e manter ambas as pernas esticadas. A perna que se encontra superior à outra deve elevar-se até onde o participante conseguir. Na fase excêntrica quando a perna retorna para baixo, esta não se deve apoiar na outra até terminar o exercício. Cadência 2:2.

Guião de alongamento:

- **Alongamento lombar:** Vamos sentar na cadeira, com os joelhos dobrados, pés bem apoiados no chão e costas direitas, e deixar cair o corpo até que as nossas mãos alcancem os nossos pés. Mantenha a posição durante 10 segundos. Podemos também fazer este exercício de pé com o apoio da cadeira.
- **Alongamento grande dorsal dinâmico:** Sentar na cadeira com os pés à largura dos ombros e costas direitas, enquanto o braço esquerdo vai esticar para o nosso lado direito ficando paralelo ao teto e troca. Sempre que trocamos de lado deitamos o ar fora.
- **Alongamento cadeia posterior:** Sentado na cadeira, vamos dobrar uma perna esticar a outra e tentar chegar com a mão ao pé que está esticado. Mantenha a posição durante 10 segundos.
- **Alongamento piriforme:** Sentado numa cadeira, vamos cruzar as pernas, ou seja, deixando por exemplo a perna direita fletida (formando um 4), vamos agarrar no pé e no joelho e trazê-los até ao peito. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Alongamento glúteo:** Sentado numa cadeira, vamos trazer um joelho de cada vez ao peito, agarrando com as duas mãos na zona do joelho e canela. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.

- **Alongamento do quadricípite:** Na posição de pé e pode-se apoiar nas costas da cadeira. Subir o pé em direção ao glúteo/rabiosque e com a mão vamos agarrar o pé e puxar suavemente até sentir o alongamento na parte da frente da coxa. Mantenha a posição durante 10 segundos e troque.
- **Respirações:** Na posição de pé, vamos abrir os braços inspirando o ar e quando baixamos os braços retornando à posição inicial deitamos o ar fora. Realizar 3-5 respirações.

Intensidade do Exercício

Na primeira semana todos os doentes deverão realizar todos os exercícios sem carga, de forma a se adaptarem aos mesmos. No final de cada sessão, será questionado aos doentes, através da escala de OMNI (0 a 10) qual o seu feedback relativamente à sessão de treino. Na segunda semana será aplicada a carga consoante o reporte de cada doente, onde o valor indicado pelos mesmos deve situar-se entre o 6 (um pouco difícil) e o 8 (difícil). Este será o intervalo da escala de OMNI que pretendemos atingir e trabalhar com os pacientes. A partir da segunda semana, a progressão será realizada de 4 em 4 semanas utilizando a escala já referida anteriormente. Após a quarta semana de exercício, se o doente realizar 12 repetições e reportar menos de 6 (um pouco difícil) na escala de OMNI, deverá ser feita uma progressão nas séries. Caso um participante reporte um valor acima de 8 (difícil), diminuámos a carga e assim sucessivamente. Em último caso, será diminuído o número de repetições por exercício.