

# **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE  
CAMINHADA DE SEIS MINUTOS EM INDIVÍDUOS  
COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: RESPOSTA DE  
VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E  
SINTOMATOLÓGICAS**

**ANA CRISTINA FARIAS DE OLIVEIRA**



**Universidade Federal De Santa Catarina  
Programa De Pós Graduação Em Ciências Da  
Reabilitação**



INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS  
MINUTOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA:  
RESPOSTA DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E  
SINTOMATOLÓGICAS

Dissertação submetida ao processo de defesa no Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dra. Daiana Cristine Bündchen

Coorientador: Prof. Dr. Danielle Soares Rocha Vieira

Araranguá  
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Oliveira, Ana Cristina Farias

INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS  
MINUTOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA:  
RESPOSTA DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E  
SINTOMATOLÓGICAS / Ana Cristina Farias de Oliveira ;  
orientador, Daiana Cristina Bündchen, coorientador,  
Danielle Soares Rocha Vieira, 2019.  
108 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós  
Graduação em Ciências da Reabilitação, Araranguá,  
2019.

Inclui referências.

1. Ciências da Reabilitação. 2. Hemodiálise. 3.  
Teste físico. 4. Capacidade cardiovascular. 5.  
Percepção de esforço. I. Bündchen, Daiana Cristina .  
II. Vieira, Danielle Soares Rocha . III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. IV. Título.

Ana Cristina Farias de Oliveira

INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS  
MINUTOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA:  
RESPOSTA DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E  
SINTOMATOLÓGICAS

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Ciências da Reabilitação”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Ciências da Reabilitação.

Araranguá, 04 de fevereiro de 2019.

---

Prof. Janeisa Virtuoso, Dr.  
Coordenador do Curso  
**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Daiana Cristine Bündchen, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Danielle Soares Rocha Vieira, Dr.<sup>a</sup>  
Coorientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Alessandro Haupenthal, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Danielle Aparecida Gomes Pereira, Dr.  
Universidade Federal de Minas Gerais

---

Prof. Ana Inês Gonzáles, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina





*À minha mãe, exemplo de amor incondicional e  
doação.*



## AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar conclusão sem o precioso apoio de várias pessoas.

Agradeço inicialmente a Deus, por sempre me conceder sabedoria nas escolhas dos melhores caminhos, coragem para acreditar, força para não desistir e proteção para me amparar.

A minha Mãe Alcionir, que sempre me mostrou com bons exemplos que lutar para alcançar os objetivos sempre é melhor caminho, que nenhum sonho é grande demais e que nenhum obstáculo não pode ser superado. Agradeço pela dedicação, apoio e conforto sempre que precisei.

Ao meu pai Bento, por acreditar que sempre posso ser capaz de melhorar.

Agradeço meu namorado Hugo, por toda compreensão, paciência e parceria, por inúmeras vezes deixar seus compromissos de lado para me ajudar, por acreditar e fazer do meu sonho parte do seus sonhos também.

Agradeço a minha família, que soube respeitar minha ausência em diversos momentos, souberam se fazer presente quando precisei e me motivam com muito amor.

Agradeço aos meus amigos, que apesar de tanto me ausentar sempre perguntaram e mandaram mensagem de apoio.

Agradeço minha amiga Paula, presente que a faculdade me deu, minha companheira de mestrado, sempre presente. Agradeço todo auxílio e ombro amigo.

Agradeço a Equipe Clinivida, queridos colegas que auxiliaram todo o percorrer do mestrado, souberam compreender minhas faltas e me apoiaram.

As queridas Suham e Franciely. Suham que me abrigou em sua casa durante um período, mudando a rotina da sua família e me recebendo com muito carinho, assim como a Fran, diversas vezes seu lar também me amparou e agradeço as trocas de experiência.

Agradeço de coração as minhas orientadoras, por me darem a oportunidade de fazer parte do mestrado nesta instituição que me orgulho em fazer parte. Daiana, minha orientadora, obrigada por toda paciência em toda a fase deste trabalho, por sua dedicação comigo, por abdicar seu tempo, por acreditar no meu sonho e me guiar em toda minha formação acadêmica. A minha coorientadora Danielle, por todo o ensinamento, dedicação e paciência. Vocês foram fundamentais e muito especiais neste período da minha vida.

Agradeço aos meus colegas do mestrado, que juntos trocamos experiências, auxílios e força.

Também gostaria de agradecer aos acadêmicos e professores da Univalli que auxiliaram nas coletas de dados.

Não poderia deixar de agradecer aos meus professores do mestrado, foi uma imersão de conhecimento e aprendizado, vocês são demais, tenho muito orgulho de dizer que fui aluna de cada um de vocês.

Quero agradecer a todas as pessoas que auxiliaram nas coletas, cada um de vocês foi fundamental, sem o auxílio de vocês não seria possível a realização deste trabalho. A dedicação de vocês aos pacientes, ao projeto e as coletas, me faltam palavras para agradecer.

Agradeço as peças fundamentais deste trabalho que foram os pacientes, obrigado por confiarem e por contribuírem com a pesquisa.

Quero agradecer as equipes de nefrologia dos locais de coleta, obrigada pela receptividade, pela compreensão e auxílio no manejo dos horários para as coletas.

Agradeço a UNIEDU pelo incentivo, suporte financeiro e por acreditar no potencial desse estudo.

Enfim, este trabalho só foi possível ser realizado devido ao auxílio de diversas pessoas e guardo no meu coração tudo o que fizeram por mim e pela pesquisa.

*“Um sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha junto é realidade.”*

Raul Seixas, 1974



## RESUMO

**Introdução:** A Doença Renal Crônica (DRC) constitui toda doença que afeta o sistema renal levando ou não a perda funcional ou estrutural do rim. Quando a perda compromete a função renal, o paciente necessita de terapia renal substitutiva (TRS) que na maioria das vezes é realizada por meio da hemodiálise (HD). Os indivíduos em HD apresentam redução da capacidade funcional, assim como diversas outras morbidades. A avaliação da capacidade funcional e as respostas cardiovasculares são de grande importância para os pacientes com DRC. Tais variáveis podem ser analisadas por meio de testes físicos e o teste de caminhada de seis minutos (TC6') vem sendo largamente utilizado. Atualmente é preconizado pela *American Thoracic Society* (ATS) um intervalo entre dois testes de no mínimo uma hora, contudo é desconhecido se um tempo de intervalo menor seria suficiente para a o retorno das variáveis cardiovasculares sem afetar o desempenho. **Objetivo:** verificar se o intervalo de 30 minutos entre dois TC6' é suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares ao repouso e sobre a percepção de esforço em pacientes em hemodiálise (HD). **Métodos:** O teste foi realizado duas vezes com 30 minutos de descanso entre eles. Frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), dispneia e fadiga de membros inferiores foram avaliados antes e após cada teste. Foi calculado o duplo produto inicial e final de cada teste e o delta das variáveis cardiovasculares (final-inicial). Foi realizado uma análise adicional da FC, PA e percepção de esforço, com uma sub-amostra de 72 indivíduos durante o tempo de intervalo de 30 minutos: 1º, 5º e de cinco em cinco minutos até completar o tempo de intervalo, para verificar o comportamento destas variáveis neste período. **Análise Estatística:** A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk. Foram expressos em média e desvio padrão ou em mediana e intervalo interquartil (25-75), quando apropriado. Foi utilizado o testes t de medidas repetidas para análise de dados paramétricos e Wilcoxon para não paramétricos; ANOVA para medidas repetidas com contraste repetido para a comparação das variáveis cardiovasculares nos diferentes momentos do tempo de intervalo, repouso e fim de cada teste para dados paramétricos e teste de Friedman seguido por comparações par a par por meio do teste de Wilcoxon para os não paramétricos. Para as análises de correlação foram utilizados o teste de Person quando paramétricas e Spearman quando não paramétricas. Foi considerado significativo  $p < 0,05$ . **Resultados:** Participaram do estudo 127 indivíduos com DRC em HD (61% homens), com média de idade  $54,7 \pm 14,2$

anos. O melhor desempenho foi obtido, em média, no segundo teste (412,9±88,6m x 424,8±98,6m; p=0,001). Quanto às respostas cardiovasculares, a FC inicial do segundo teste foi maior que a do primeiro (77,6±12,8bpm x 79,9±13,5bpm; p=0,001). Na comparação da PAD, os valores foram mais baixos antes do segundo teste, (90 (74-97) x 84 (72-93) mmHg; p=0,01). Sobre a análise da PAS, duplo produto e da percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferença significativa (p>0,05 para todos). A comparação da FC mostra que há uma diferença significativa na comparação entre os diferentes tempos de intervalo entre 1 e 30 minutos (F=181,9 p=0,0007). A comparação da PAS também apresentou diferença significativa (F=51,8 p=0,0006), bem como a PAD ( $\chi^2 = 100,3$  p < 0,001). **Conclusão:** De todas as variáveis analisadas, a FC foi a única que não retornou aos valores iniciais do primeiro teste, porém sem relevância clínica. Essa diferença na FC parece não ter influência sobre o desempenho, visto que a distância percorrida demonstrou em média valor maior no segundo teste. Portanto, o intervalo de 30 minutos entre os dois TC6' parece ser suficiente para retorno das demais variáveis cardiovasculares e de percepção de esforço ao repouso.

**Palavras-chave:** hemodiálise, frequência cardíaca, pressão arterial, tolerância ao exercício.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic Kidney Disease (CKD) is any disease that affects the renal system, with or without functional or structural loss of the kidney. When the loss impairs renal function, the patient needs renal replacement therapy (SRT), which is most often performed through hemodialysis (HD). HD subjects have reduced functional capacity, as well as several other morbidities. The assessment of functional capacity and cardiovascular responses are of great importance for patients with CKD. These variables can be analyzed through physical tests and the six-minute walk test (6MWT) has been widely used. An interval between two tests of at least one hour is currently advocated by the American Thoracic Society (ATS), however it is unknown if a shorter interval time would be sufficient for the return of cardiovascular variables without affecting performance. **Objective:** To verify whether the 30-minute interval between two 6MWTs is sufficient for the return of cardiovascular variables to rest and the perception of effort in hemodialysis (HD) patients. **Methods:** The test was performed twice with 30 minutes rest between them. Heart rate (HR), blood pressure (BP), dyspnea, and lower limb fatigue were assessed before and after each test. The initial and final double product of each test and the delta of the cardiovascular variables (final-initial) were calculated. A further analysis of HR, BP and effort perception was performed with a subsample of 72 individuals during the interval time of 30 minutes in the first minute at the end of the test and every five minutes until the interval time, to verify the behavior of these variables in this period. **Statistical Analysis:** The data were analyzed through the program Statistical Ultimate Academic for Windows version 17. The normality of the data was verified through the test of Shapiro Wilk. They were expressed as mean and standard deviation or at median and interquartile range (25-75), when appropriate. We used repeated measures t tests for analysis with parametric data and Wilcoxon for non-parametric data. ANOVA for repeated measures with repeated contrast was used to compare the cardiovascular variables at different times of interval, rest and end time of each test in case of normal distribution. The Friedman test followed by peer-by-pair comparisons using the Wilcoxon test was used for non-parametric data. For the correlation analyzes we used the Person test when parametric and Spearman when non-parametric. It was considered significant  $p < 0.05$ . **Results:** 127 subjects with CKD in HD (61% men) participated in the study, mean age  $54.7 \pm 14.2$  years. The best performance was obtained, on average, in the second test ( $412.9 \pm 88.6$  m x  $424.8 \pm 98.6$  m;  $p = 0.001$ ). Regarding cardiovascular responses, the initial HR of the second test was higher than that of the first test ( $77.6 \pm 12.8$  bpm x  $79.9 \pm 13.5$  bpm,  $p = 0.001$ ). In the comparison of DBP, the values were lower before the second

test, (90 (74-97) x 84 (72-93),  $p = 0.01$ ). Regarding the analysis of SBP, double product and subjective perception of effort, although there was a change, there was no significant difference ( $p > 0.05$  for all). The HR comparison shows that there is a significant difference in the comparison between different interval times between 1 and 30 minutes ( $F = 181.9$   $p = 0.0007$ ). The comparison of SBP also presented a significant difference ( $F = 51.8$   $p = 0.0006$ ), as well as DBP ( $\chi^2 = 100.3$   $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Of all variables analyzed, HR was the only one that did not return to the initial values of the first test, but without clinical relevance. This difference in HR seems to have no influence on performance, since the distance covered showed an average higher value in the second test. Therefore, the 30-minute interval between the two 6MWT seems to be sufficient for the return of the other cardiovascular variables and the perception of effort at rest.

**Key words:** hemodialysis, heart rate, blood pressure, exercise tolerance.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATS	<i>American Torácic Association</i>
DM	Diabetes de Mellitus
DRC	Doença Renal Crônica
FC	Frequência Cardíaca
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HD	Hemodiálise
IMC	Índice de massa corporal
IRC	Insuficiência Renal Crônica
Kg	Quilogramas
M	Metros
PA	Pressão Arterial
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
SBN	Sociedade Brasileira de Nefrologia
SPO <sub>2</sub>	Saturação Periférica de Oxigênio
SWT	Shuttle Walk Test
TC6'	Teste de Caminhada de seis Minutos
TFG	Taxa de Filtração Glomerular
TRS	Terapia Renal Substitutiva
VO <sub>2</sub> máx	Consumo máximo de oxigênio



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>22</b>
1.1 OBJETIVOS .....	24
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>24</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>25</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>26</b>
2.1 FUNÇÃO RENAL .....	26
2.2 DOENÇA RENAL CRÔNICA .....	26
3.5 TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS .....	30
<b>4 MÉTODOS</b> .....	<b>35</b>
4.1 DESENHO DO ESTUDO .....	35
4.2 LOCAL DO ESTUDO .....	35
4.3 PARTICIPANTES .....	35
<b>4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão</b> .....	<b>35</b>
4.4 COLETA DE DADOS .....	36
4.5 VIÉSES .....	37
<b>5 MATERIAIS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA</b> .....	<b>38</b>
5.1 FICHA DE AVALIAÇÃO .....	38
5.2 TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS .....	38
5.3 APARELHO DE PRESSÃO DIGITAL .....	38
5.4 MONITOR CARDÍACO.....	38
5.5 BALANÇA E ESTADIÔMETRO .....	38
5.6 ESCALA DE BORG MODIFICADA .....	39
<b>6 VARIÁVEIS</b> .....	<b>40</b>
<b>7 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS</b> .....	<b>42</b>
<b>8 ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	<b>44</b>
8.1 HIPÓTESE ESTATÍSTICA.....	45
<b>8.1.1 Hipótese Nula</b> .....	<b>45</b>
<b>8.1.2 Hipótese Alternativa</b> .....	<b>45</b>
<b>9 ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>48</b>
<b>ARTIGO</b> .....	<b>64</b>
<b>MÉTODOS</b> .....	<b>68</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>87</b>
<b>ANEXO A - Parecer Substanciado do CEP</b> .....	<b>88</b>
<b>ANEXO B – Normas Revista</b> .....	<b>92</b>
<b>APÊNDICE A- Termo de Consentimento</b> .....	<b>99</b>
<b>APÊNDICE B - Ficha de Avaliação</b> .....	<b>102</b>
<b>APÊNDICE C - Teste de Caminhada de Seis Minutos</b> .....	<b>103</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A Doença Renal Crônica (DRC) consiste em lesões que afetam diretamente o sistema renal com consequente perda progressiva e irreversível da função dos rins <sup>1,2</sup>. Ela é considerada uma síndrome metabólica que afeta a função excretória de catabólitos em decorrência da diminuição da taxa de filtração glomerular (TFG) <sup>3</sup>.

As Diretrizes Clínicas Para o Cuidado ao Paciente com DRC recomendam a classificação em estágios de acordo com a TFG, os quais variam entre Estágio 1 (TFG>90 mL/min/1,73m<sup>2</sup> na presença de proteinúria ou hematúria glomerular ou alteração no exame de imagem) e 5 (TFG<15 mL/min/1,73m<sup>2</sup>) <sup>4</sup>. Destaca-se que o Estágio 5 da DRC é dividido em não dialítico e em diálise. No primeiro caso, os pacientes seguirão tratamento conservador recomendado, com o uso de medicações e mudanças no hábito de vida. Os pacientes com diabetes mellitus (DM) ou com idade inferior a 18 anos com TFG<15 mL/min/1,73m<sup>2</sup> ou aqueles com TFG<10 mL/min/1,73m<sup>2</sup> iniciarão a terapia renal substitutiva (TRS) <sup>4</sup>.

Existem alguns fatores predisponentes para a DRC, com destaque para a hipertensão arterial sistêmica (HAS), o DM, a pielonefrite, a glomerulonefrite e as doenças hereditárias <sup>3,5,6</sup>. Além disso, o tabagismo, o sedentarismo e as dislipidemias são considerados fatores de risco para a DRC além de elevarem a taxa de mortalidade destes indivíduos <sup>5,7</sup>.

A DRC é considerada um grande problema de saúde pública, gera muitos custos com medicação e com a TRS <sup>8</sup>. Existem três principais tipos de TRS, dentre elas, a diálise peritoneal, a Hemodiálise (HD) e o transplante renal <sup>6</sup>. Em 91% dos casos, a terapia de escolha é a HD <sup>9</sup>. De acordo com o Censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia (2016) <sup>9</sup> estima-se que havia 50.807 indivíduos em HD no Brasil em 2015, sendo 3.285 indivíduos da região sul do Brasil.

A HD é um procedimento dependente da máquina dialisadora que realiza filtração dos líquidos extracorporais do sangue, envolvendo sessões de três a quatro horas, geralmente realizadas três vezes por semana <sup>3,10</sup>. Apesar de aumentar a sobrevida dos pacientes, este é um procedimento exaustivo, invasivo e desgastante <sup>11</sup>.

Os pacientes com DRC apresentam como consequências da doença atrofia muscular, anemia, fadiga, câimbras <sup>8,12</sup>, além de alterações

cardiovasculares e musculoesqueléticas. Após iniciada a HD, eles ainda enfrentam mudanças em suas vidas diárias, necessitando de acompanhamento por apresentarem diversas restrições tais como limitações alimentares e elevados números de hospitalizações<sup>1</sup>. Esses pacientes sofrem também comprometimento da qualidade do sono, aumento do estresse e dos sintomas depressivos com redução da qualidade de vida de forma geral<sup>13</sup>.

Dentre as alterações decorrentes da DRC e da HD, destacamos a redução da capacidade funcional<sup>14-16</sup>. No estudo de Marchesan et al. (2016)<sup>17</sup> os indivíduos em HD apresentaram uma diminuição de 50% do consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  máx) quando comparado com indivíduos saudáveis<sup>17</sup>.

A avaliação da capacidade funcional tem sido considerada uma forma importante de avaliação dos indivíduos, para comparação de intervenções e na predição de mortalidade, para saudáveis e populações com doenças crônicas<sup>18-24</sup>.

O teste de exercício cardiopulmonar é considerado o padrão-ouro para avaliar a capacidade funcional máxima, no entanto, seu uso se restringe pois é um teste com equipamento de alto custo, que requer ambiente específico e profissional treinado<sup>25</sup>. Como alternativa, os testes de campo como o teste de caminhada de seis minutos (TC6'), tem sido amplamente utilizado, por ser de baixo custo e de fácil aplicação<sup>26,27</sup>.

Atualmente, o teste está sendo utilizado em diversas populações, tais como indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)<sup>28,29</sup>, com doença vascular periférica<sup>30</sup>, insuficiência cardíaca<sup>31,32</sup>, entre outras doenças crônicas<sup>33,34</sup>, e cada vez mais, largamente utilizado em pacientes com DRC<sup>23,34-36</sup>.

A distância percorrida é a principal variável que indica a capacidade funcional, contudo, esta variável sozinha não representa a resposta física do organismo frente ao exercício<sup>37</sup>. Deste modo, a avaliação da resposta dos parâmetros fisiológicos como frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e sintomas de esforço como dispneia e fadiga, também são importantes antes, durante e pós teste<sup>38-40</sup>. Além de acrescentar informações importantes que podem ser obtidas por meio do cálculo com outras variáveis, como a estimativa de esforço do miocárdio com a valor do duplo produto e a variação cardiovascular com o cálculo do delta. A variação é atribuída pela subtração do valor final com o inicial de cada variável analisada.

De acordo com a *American Thoracic Society* (ATS) (2002)<sup>41</sup>, para os indivíduos com doenças crônicas, o TC6' deve ser refeito com

um intervalo de uma hora, sendo considerada a maior distância percorrida dos dois testes. Isso porque pode ocorrer pela familiarização com o testes e os pacientes apresentarem melhor desempenho no segundo <sup>41</sup>.

Em um estudo realizado com o TC6' em 215 pacientes com DPOC, o tempo de 30 minutos de intervalo foi suficiente para o retorno das variáveis de esforço percebido, porém a FC inicial do segundo teste foi maior que a do primeiro, sem diferença estatisticamente significativa <sup>42</sup>. Por outro lado, um estudo realizado com *shuttle walk test* (SWT) em 334 indivíduos saudáveis de diferentes faixas etárias demonstrou que esse intervalo de 30 minutos não foi suficiente para o retorno das variáveis cardiovasculares e do esforço percebido, o que poderia prejudicar o desempenho no segundo teste <sup>38</sup>. No entanto, deve-se considerar as particularidades do SWT, em especial o incremento pré-determinado da velocidade, o que pode contribuir para os resultados observados neste estudo.

Nos pacientes com DRC, não se sabe se esse tempo de intervalo é suficiente. Em tempos de intervalos maiores principalmente em pacientes em HD há muita perda amostral. Além disso, o tempo de intervalo menor facilitaria a associação de outros métodos de avaliação e ainda faliçitaria a avaliação fisioterapêutica destes pacientes. De acordo com a literatura, já é evidenciado que o indivíduo com DRC em HD apresenta redução da capacidade do exercício <sup>19,43,44</sup> e esta redução pode estar relacionada a diversos fatores, tais como a redução dos níveis de atividade física, deficiências nutricionais, alterações nas funções metabólicas. Entretanto, não há estudos que investigaram as respostas das variáveis cardiovasculares, de percepção de esforço entre dois testes de exercício nessa população, além disso estas informações irão poderão auxiliar na prescrição de exercício e nas orientações de prática de atividade física.

Nesse contexto, surge o questionamento, o intervalo de 30 minutos entre um TC6' e outro é suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares e de percepção de esforço ao nível de repouso em pacientes com DRC em HD?

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar se o intervalo de 30 minutos entre dois TC6 é suficiente

para retorno aos valores basais das respostas das variáveis cardiovasculares e da percepção de esforço em indivíduos com DRC que fazem HD.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Avaliar as respostas cardiovasculares, sintomatológicas e de desempenho frente ao TC6'.
- Analisar as respostas do delta das variáveis cardiovasculares e do duplo produto ao TC6'.
- Analisar o tempo de recuperação das variáveis cardiovasculares e sintomatológicas no intervalo de 30 minutos entre dois TC6'.
- Comparar a frequência cardíaca, a pressão arterial e o duplo produto entre dois TC6' com o tempo de intervalo de 30 minutos entre eles.
- Comparar a resposta de dispneia e fadiga de membros inferiores entre dois TC6' após o tempo de intervalo de 30 minutos entre eles.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 FUNÇÃO RENAL

Os rins primordialmente apresentam uma função purificadora dos líquidos orgânicos e esta função é desenvolvida pelos néfrons, unidades funcionais dos rins. Os néfrons são responsáveis por depurar o plasma sanguíneo, retirando substâncias indesejáveis, excretando por meio da urina e retendo as substâncias necessárias ao corpo <sup>45</sup>.

Quando os rins perdem sua função de filtração do sangue, de remoção de produtos tóxicos do corpo e produção de hormônios, ocorrem uma série de problemas, como aumento da PA, retenção hídrica e desequilíbrio hidroeletrólítico, caracterizando a DRC <sup>46</sup>.

### 2.2 DOENÇA RENAL CRÔNICA

A DRC é causada por uma disfunção que compromete os glomérulos, impedindo ou dificultando a excreção de metabólitos, reduzindo a TFG <sup>11,47</sup>. Em um indivíduo saudável geralmente os rins atuam com 75% da sua máxima TFG. Durante um dia a filtração glomerular se modifica pois os rins são estimulados através de refeições contendo proteínas ou se ajustam às demandas metabólicas e hemodinâmicas impostas a ele <sup>48</sup>, por isso é necessário o paciente manter uma dieta restrita e controlada.

Geralmente os fatores que levam a DRC são a HAS, DM, glomerulonefrite e doenças hereditárias como rins policísticos <sup>49</sup>. Complicações nos sistemas cardiovascular, respiratório, musculoesquelético e metabólico também podem comprometer a função renal <sup>50,51</sup>. Assim como, perda de proteína urinária (proteinúria), obesidade e envelhecimento, também estão associadas ao aparecimento da doença renal <sup>52</sup>.

Em 2014, as Diretrizes de prática clínica para DRC <sup>4</sup> definiram a DRC como a presença de danos renais por três meses ou mais, com redução da TFG abaixo de 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. Quando a TFG estiver abaixo de 10 mL/min/1,73m<sup>2</sup>, inicia-se a TRS.

As modalidades de TRS são a diálise peritoneal, a HD e o transplante renal <sup>10</sup>. O transplante renal, proporciona melhora do ponto

de vista clínico e social <sup>53</sup>, é menos restritivo e proporciona menor dependência do paciente <sup>54</sup>, porém, ele não é considerado a primeira opção de tratamento <sup>55</sup>. A diálise peritoneal é um procedimento que necessita de uma máquina dialisadora, pode ser realizada em domicílio, porém necessita de certo grau de entendimento dos procedimentos, boa mobilidade e visão. Além disso, há necessidade de um peritônio pérvio que não foi interrompido por outras cirurgias <sup>56,57</sup>.

### 3.2 HEMODIÁLISE

No Brasil, o método mais utilizado para o tratamento da DRC é a HD <sup>17</sup>. Neste tratamento, a remoção de substâncias tóxicas e excesso de líquido é feita por meio de um dispositivo que funciona como rim artificial ligado a um acesso vascular <sup>58,59</sup>, restabelecendo o equilíbrio ácido-básico e hidroeletrólítico.

A HD é um procedimento dependente da máquina dialisadora que realiza filtração dos líquidos extracorporais do sangue, envolvendo sessões de três a quatro horas, geralmente realizadas três vezes por semana <sup>3,10</sup>. A eficácia da diálise pode ser observada em cada sessão de HD por meio do clearance de ureia (Kt/V), sendo maior ou igual a 1,4 corresponde a uma eficiente remoção de ureia <sup>60</sup>.

Os acessos vasculares utilizados podem ser por cateteres venosos ou fístula arteriovenosa. Os cateteres venosos são mais utilizados em casos de urgência para HD ou em casos que não pode ser realizada a fístula e, geralmente, são inseridos nas veias jugulares, subclávias ou femorais. A fístula arteriovenosa deve ser indicada em casos de previsão de HD em até um ano, creatinina sérica maior que 4,0 mg/dL e clearance de creatinina menor que 25mL/min <sup>61</sup>.

É por meio destes acessos vasculares que o sangue é bombeado para um sistema de circulação extracorpórea, onde o sangue vai por um interior composto por milhares de fibras em uma membrana semipermeável, fazendo as trocas entre o sangue, a filtração dos solutos e a remoção do excesso do líquido corporal <sup>45,62</sup>.

### 3.3 EPIDEMIOLOGIA

A prevalência da DRC é estimada em 11-13% na população adulta <sup>63</sup>. As causas primárias de doença renal são a HAS (34%) e DM (30%),

seguidos por glomerulonefrite crônica (9%) e rins policísticos (4%); sendo mais 12% de outros diagnósticos e 11% não definido<sup>9</sup>.

De acordo com o Censo da Sociedade Brasileira de Nefrologia (2016)<sup>64</sup>, estima-se que havia 50.807 indivíduos em HD no Brasil em 2015, sendo 3.285 indivíduos da região sul do Brasil. Em 91% dos casos, a terapia de escolha foi a HD.

A estimativa de pacientes em fila de espera para o transplante renal era de 29.268 pacientes em julho de 2016<sup>9</sup>.

Com relação a taxa de mortalidade, o número estimado era de 22.337 indivíduos, com uma taxa bruta de mortalidade de 18,2% ao ano<sup>9</sup>.

As doenças cardiovasculares são a principal causa de óbito nos pacientes com DRC<sup>65,66</sup>, estando presente em 30 a 44% dos pacientes que iniciam a HD<sup>67,68</sup>. De acordo com a literatura, para estes pacientes a mortalidade cardiovascular é 10 a 20 vezes maior comparando com a população em geral<sup>69,70</sup>. Segundo Burmeister et al. (2014)<sup>71</sup>, os altos índices de doenças cardiovasculares estão relacionados aos fatores de risco, dentre os mais citados estão a HAS, dislipidemia, sedentarismo, tabagismo, DM, idade avançada e a obesidade, podendo ser isolados ou em combinação.

A relação entre a DRC e os riscos cardiovasculares envolvem a presença de proteinúria ou microalbuminúria, além de fatores de riscos além dos já citados, a presença de hipertrofia ventricular esquerda, estresse oxidativo, inflamação e infecção persistente e hiperfostatemia<sup>72</sup>.

### 3.4 EFEITOS DA HEMODIÁLISE

O procedimento hemodialítico, apesar de aumentar e melhorar a sobrevida dos pacientes, desenvolve também restrições de locomoção, interação social e da atividade física em decorrência do tempo de permanência do processo de filtração do sangue pela HD, além de efeitos adversos durante o tratamento com obstrução de cateter, hipotensão, tração acidental da agulha e dor<sup>73</sup>.

Após iniciada a HD, eles ainda enfrentam mudanças em suas vidas diárias, necessitando de acompanhamento por apresentarem diversas restrições tais como limitações alimentares e elevados números de hospitalizações<sup>1,74</sup>.

O procedimento dialítico compromete também o nível de atividade física que fica diminuído, favorecendo o comportamento sedentário e a diminuição da capacidade física como também o surgimento de doenças cardiovasculares elevando o risco de morbimortalidades<sup>19,20</sup>. Além disso, há presença de fraqueza muscular e fadiga, geralmente causados por déficits nutricionais, sedentarismo, diminuição do consumo de oxigênio pelos tecidos, anormalidades de hemoglobina e ureia, inflamação sistêmica e disfunção do sono<sup>31</sup>.

O impacto negativo causado pela HD repercute também no sistema cardiorrespiratório e musculoesquelético, gerando consequências na independência funcional, no convívio social, na saúde física e mental do paciente<sup>19</sup>.

Em um estudo de coorte, foi demonstrado que os pacientes com DRC apresentavam limitações físicas e declínio cognitivo e sugerem que este tipo de limitações está relacionado às doenças cerebrovasculares, anemia e uremia<sup>75</sup>. Em alguns pacientes em HD existem anormalidades estruturais e funcionais do coração e dos vasos sanguíneos aumentando a sensibilidade às mudanças de fluidos. Nos pacientes com DRC a calcificação vascular é comum, induz o enrijecimento da parede do vaso e reduz a complacência vascular, o que é um fator que também prevê mortalidade cardiovascular<sup>76</sup>.

Os pacientes com DRC apresentam características relacionadas a síndrome urêmica, que afetam todos os sistemas. É conhecido que os pacientes em HD apresentam baixa condição física e descondicionamento e que isso pode estar relacionado a atrofia muscular, miopatia e a desnutrição<sup>77,78</sup>. É atribuído à neuropatia periférica, o metabolismo anormal de vitamina D, deficiência de carnitina, hiperparatireoidismo, intoxicação de alumínio, hipocalcemia ou hipercalemia, sobrecarga de ferro e hipofosfatemia como fatores que levam os pacientes com DRC em HD terem fraqueza muscular<sup>79</sup>. Nestes pacientes é comum encontrar morbidades como redução da massa muscular e anemia<sup>80</sup>, fadiga<sup>81</sup> e redução da capacidade funcional<sup>82</sup> que iniciam com o surgimento da doença<sup>83</sup>, podendo gerar dificuldades na independência física<sup>80</sup>.

Segundo Piepoli, Corrà e Agostini, (2017)<sup>84</sup> a doença renal está associada às anormalidades musculares como diminuição de força muscular, reduzindo a capacidade funcional principalmente nos paciente que já possuem alguma doença cardiovascular associada<sup>85,86</sup>.

Os pacientes em HD encontram dificuldade em vários processos de metabolização, sendo que a redução de ingesta de proteína dificulta

ainda mais esse processo, tendo uma desnutrição energética, caracterizada por perda de massa muscular<sup>51</sup>. Nos pacientes em HD a fisiopatologia para as disfunções musculares são multifatoriais e ainda não completamente esclarecidas<sup>87</sup>. Contudo já é relatado que os pacientes com DRC apresentaram área muscular diminuída, aumento de lipídio intramuscular, inflamação (IL-8), redução da velocidade de marcha<sup>88</sup>. Segundo Fidan et al. (2016)<sup>79</sup>, os pacientes apresentam pelo menos um problema musculoesquelético ou combinação com mais, entre eles, câibras, dores musculares e articulares.

Diante do apresentado, pode-se perceber que as comorbidades do paciente com DRC estão relacionadas a fatores da doença em si e/ou da TRS, em questão a HD<sup>44</sup>.

### 3.5 TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS

O teste de caminhada foi inicialmente formulado por Cooper no ano de 1968, que verificou a presença de relação entre distância percorrida com o  $VO_2$  em um teste com duração de 12 minutos<sup>89</sup>. Guyatt propôs um teste com duração de seis minutos pois seria mais tolerado por pacientes com doenças cardiopulmonares<sup>90</sup>.

O TC6' é um teste bem tolerado pelos pacientes e tem baixo custo. Consiste em um método de avaliação simples que permite estimar o  $VO_{2pico}$  por meio da distância percorrida no teste<sup>34,91</sup>. O teste de esforço cardiopulmonar é considerado o padrão-ouro na mensuração objetiva do  $VO_{2pico}$  contudo, é um teste de alto custo, necessita de operador especializado e de maior colaboração do paciente<sup>92</sup>.

Os testes de esforço submáximos vêm sendo muito utilizados na prática clínica e em pesquisas<sup>18</sup>. As principais indicações desses testes são avaliação do efeito de intervenções clínicas em pacientes com doenças crônicas, avaliação do estado funcional ou da capacidade do exercício, além de serem um preditor de mortalidade<sup>41</sup>.

As recomendações para a realização do TC6' fornecidas pela ATS propõem a utilização de um corredor plano com comprimento de no mínimo 30 metros com o início e fim demarcados por um cone<sup>41</sup>. É conhecido que o comprimento do corredor influencia a distância percorrida ao final do teste, pois em corredores mais curtos é necessária a desaceleração para realização da mudança de direção por mais vezes<sup>93</sup>. Além disso, o ritmo do teste é determinado pelo sujeito<sup>34</sup>.

Segundo as normas da ATS (2002)<sup>41</sup>, há uma sugestão de

realização de dois testes com no mínimo uma hora de intervalo entre os testes para que exclua o efeito aprendizado. Não deve ter uma diferença na distância percorrida maior que dez por cento entre os dois testes, e, se houver, há a necessidade da realização de um terceiro teste. Os critérios de interrupção são, dor torácica, dispneia intolerável, sudorese, palidez, tontura e/ou câimbras.

Para prever a distância percorrida existem diversas fórmulas para indivíduos saudáveis<sup>21,94,95</sup>, algumas delas validadas para a população brasileira<sup>96,97</sup>.

### 3.7 CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS EM HEMODIÁLISE

Para os indivíduos em HD, a avaliação da capacidade funcional vem sendo amplamente utilizada<sup>19-22</sup>, assim como para a avaliação pré e pós intervenção terapêutica<sup>23,24,98</sup>. Ponderado o perfil do paciente com DRC em HD, alguns fatores podem causar a redução da capacidade funcional e estes fatores estão sendo estudados.

Em 2014, Kono et al.<sup>99</sup> realizaram um estudo que objetivou esclarecer os fatores que afetam a capacidade funcional dos pacientes em HD e concluíram que a tolerância ao exercício era afetada pela redução da força muscular, doenças coronárias prévias e deficiência de ferro. Pajek et al. (2016)<sup>100</sup>, por sua vez, procuraram relacionar os fatores que afetam a capacidade funcional nos pacientes com DRC, tais como idade, altura, velocidade de marcha, massa corporal, comorbidades, anemia, desnutrição, níveis de hemoglobina, albumina, proteína C reativa e ferro. Eles encontraram que a deficiência na ligação do ferro e a redução da massa corporal eram os principais preditores modificáveis para a redução da capacidade do exercício nesses pacientes. Mais recentemente Garcia et al. (2017)<sup>101</sup> apontaram o nível educacional, a redução da hemoglobina, da força muscular periférica e a depressão como fatores que afetam significativamente a capacidade do exercício nessa população. Segundo Fidan et al. (2016)<sup>79</sup> os pacientes mais velhos, com menor nível educacional, presença de artrose, fraqueza muscular, presença de atrofia de fibras do tipo 2 em análise histológica, apresentavam pior desempenho.

A baixa tolerância ao exercício físico é muito comum ao paciente com DRC, mesmo em atividades de vida diária com uma intensidade baixa<sup>102</sup>, sendo este um importante marcador para o aumento de doenças cardiovasculares<sup>103</sup>.

Existem muitos fatores que estão relacionados com a diminuição da atividade física, dentre eles alterações centrais e periféricas. Segundo Johansen et al. (2000) <sup>104</sup>, a capacidade cardiorrespiratória dos pacientes com DRC está abaixo dos indivíduos saudáveis sedentários. Sugerem que os pacientes com DRC tem maior prevalência para progredir com óbitos por doenças cardiovasculares.

Durante o teste de esforço os pacientes apresentaram uma baixa FC e também durante a recuperação, segundo Kirkamn et al. (2018) <sup>105</sup> deve-se ao fato de uma atenuação do sistema nervoso autonômico. Outros autores também destacaram a redução da FC máxima <sup>106</sup> e a disfunção parassimpática demonstrada na recuperação pós exercício <sup>107</sup>.

O desequilíbrio hidroeletrólítico pode também afetar a capacidade funcional desses pacientes, como por exemplo, por redução do fosfato, que é importante fonte de produção de energia para os músculos <sup>108</sup>. Segundo Ulubay et al. (2006) <sup>109</sup>, há correlação de magnitude moderada ( $r=0,59$ ) entre os níveis séricos de fosfato e o  $VO_2$  pico. A capacidade sérica de ligação total de ferro também se encontra em níveis baixos em pacientes com DRC ou em casos de desnutrição <sup>100</sup>, o que juntamente com a redução do fosfato contribui para diminuições do desempenho físico por levar a um desperdício de energia <sup>110</sup>.

Diante destas alterações que segundo Moreira et al. (2000) <sup>111</sup> podem ser caracterizadas como miopatia urêmica, percebe-se que a condição muscular do paciente com DRC é prejudicada, podendo depreciar também a realização de exercícios físicos.

Também em relação a baixa condição muscular, o estudo de Barany et al. (1993) <sup>112</sup> traz que muitos dos testes de capacidade submáxima realizados em sua pesquisa com indivíduos em HD foram interrompidos por fadiga em membros inferiores antes mesmo de se alcançar a FC esperada <sup>112</sup>.

Segundo Kohl et al. (2012) <sup>35</sup> para cada metro percorrido no TC6<sup>7</sup> aumenta aproximadamente 5,3% a expectativa de vida para os pacientes com DRC. E ainda quanto menor a distância percorrida, maior é a probabilidade de óbito em pacientes com DRC.

Tendo em vista a condição física e da saúde de forma geral, os testes submáximos são de suma importância para um melhor conhecimento da capacidade funcional e as respostas cardiovasculares e hemodinâmicas frente ao exercício, deste modo, podendo realizar uma melhor prescrição de intervenções, diagnóstico cinesiológico e funcional e predição de morbidade.

### 3.8 ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES E DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO FRENTE AO TESTE SUBMÁXIMO

O TC6' é considerado um teste submáximo que impõe uma demanda metabólica ao organismo, por meio deste se avalia a capacidade funcional que reflete a perfeita interação entre os sistemas respiratório, cardiovascular e musculoesquelético <sup>41</sup>.

No teste há um efeito de aumento da ativação simpática e diminuição parassimpática pelo mecanismo de descarga simpática em massa ao início do exercício. Há um envio de sinal ao cérebro para contração muscular e para os centros vasomotores do bulbo, permitindo que o coração seja estimulado aumentando sua FC <sup>45,113,114</sup>. Além disso, a resposta da FC depende de outros sistemas envolvendo a idade, o nível de atividade física, o uso de medicamento. Em uma resposta normal a FC aumenta de forma linear de acordo com o exercício, esse aumento inicia logo após o início do exercício devido a retirada do tônus vagal <sup>115</sup>. Segundo, Forjaz e Tinucci (2000) <sup>116</sup> quanto maior a ativação de grupos musculares, mais evidente o aumento da FC.

A recuperação da FC após o exercício é considerada uma função da redução da atividade simpática e reativação da atividade parassimpática, geralmente em indivíduos saudáveis e ativos esta recuperação é mais rápida <sup>117,118</sup>.

Dados na literatura evidenciam que o comportamento da PA frente a um teste submáximo, seja de uma elevação da PAS em uma atividade como a caminhada, deva ser em torno de 20 a 40 mmHg <sup>45</sup>. Isto ocorre devido ao redirecionamento do fluxo sanguíneo para o músculo em atividade e uma vasoconstrição de arteríolas e pequenas artérias que não estão em atividade, aumento do bombeamento do coração e aumento da pressão média de enchimento do coração <sup>117</sup>.

Os testes de esforço máximo são considerado padrão ouro para as análises de respostas cardiovasculares <sup>25</sup>. Segundo a III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico <sup>119</sup> espera-se que após um teste de esforço máximo a PAS aumente do repouso até 220 mmHg e a PAD mantenha o valor, aumente ou diminua até 10mmHg. E até aproximadamente cinco minutos após o exercício a PAS retorne ao valor pré-teste <sup>120</sup>, isto ocorre, devido a redução do retorno venoso, ocasionada por uma vasodilatação na pele, redução da atividade simpática periférica e da sensibilidade adrenérgica <sup>117</sup>.

No que se refere as respostas de percepção de esforço, o teste submáximo provoca um aumento tanto para sintomas de dispnéia quanto

para fadiga de membros inferiores <sup>36,121</sup>. Nos pacientes com doenças crônicas respiratórias tais como a DPOC, a percepção de dispneia após o fim do esforço é maior <sup>42</sup>. A recuperação sintomatológica é completa após 30 minutos de repouso em alguns estudos na literatura <sup>38,42,91</sup>.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional exploratório de tipo transversal composto por uma amostra de conveniência.

### 4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado em três centros de diálise no estado de Santa Catarina. Clínica de Nefrologia de Araranguá, situada dentro do Hospital Regional de Araranguá. O setor de HD é terceirizado e conta com 60 pacientes em tratamento hemodialítico que são residentes de diversos municípios da mesorregião de Araranguá - SC. Associação Renal Vida situada no município de Itajaí. Esta unidade atende aproximadamente 146 pacientes, de seis municípios da região do vale de Itajaí - SC. Fundação Pró-Rim, conta com o atendimento de 87 pacientes, situado no município de São José, na Grande Florianópolis – SC.

### 4.3 PARTICIPANTES

Foram avaliados todos os pacientes com DRC que aceitaram participar do estudo e que estivessem sendo submetidos a três sessões semanais de HD, com duração entre três e/ou quatro horas por sessão e que preenchessem os critérios de inclusão.

#### 4.3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DRC em HD que aceitaram participar do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). Os pacientes excluídos foram aqueles que apresentaram angina instável, insuficiência cardíaca descompensada, pressão arterial sistólica >200 mmHg e pressão arterial diastólica >120 mmHg no repouso, DM descompensada (glicemia >300mg/dL), pneumopatia crônica, doenças osteoarticulares ou musculoesqueléticas incapacitantes ou com dificuldade de compreensão.

#### 4.4 Coleta de Dados

Foram avaliados 127 pacientes, 78 foram excluídos por não satisfazerem os critérios de inclusão, três pacientes apresentaram intercorrências durante a realização dos TC6' e três paciente por apresentarem inviabilidade dos dados, segundo as normas da ATS em valores de distância muito reduzidos é opcional a inclusão<sup>41</sup>. Um dos pacientes apresentou angina e foi encaminhado para o pronto atendimento. E dois pacientes apresentaram fadiga extrema de membros inferiores. A figura 1 representa o fluxograma da inclusão dos pacientes no estudo.

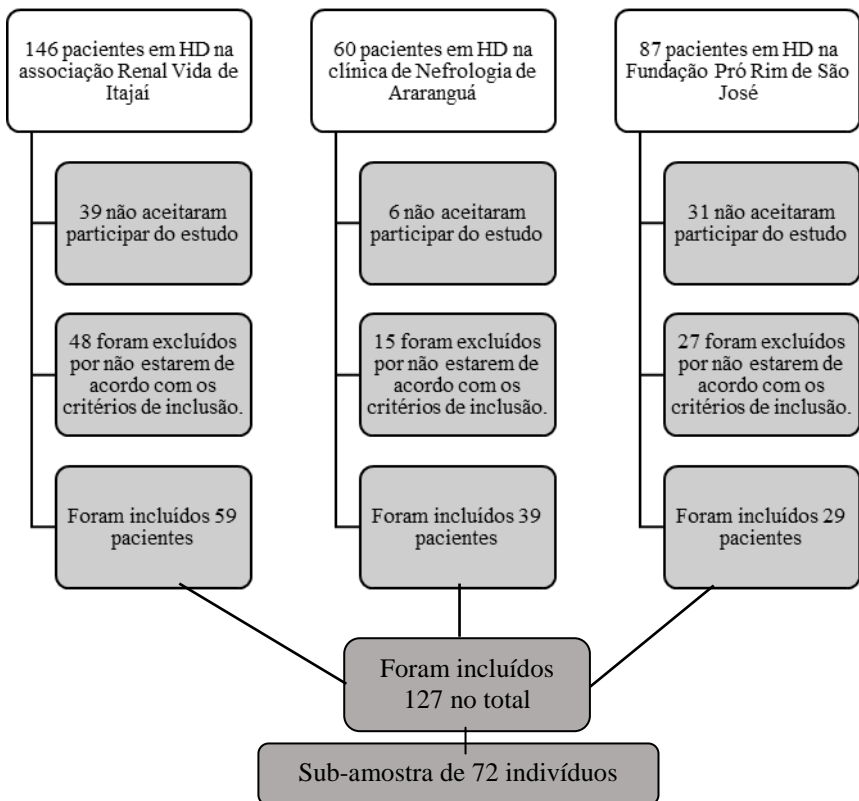


Figura 1 - Fluxograma de Inclusão dos pacientes

#### 4.5 VIÉSES

O presente estudo pode apresentar viés de seleção por nem todos os indivíduos que realizam HD no setor avaliado, aceitarem participar do estudo.

Viés de memória recente, por não saberem responder questões sobre a doença.

Os avaliadores foram orientados a passar as mesmas informações para todos os indivíduos referentes ao processo de coleta, reduzindo desta forma, viés do avaliador.

Para evitar o erro dos instrumentos de coleta de dados avaliadores receberam treinamento prévio e deram as orientações iguais para todos os avaliados.

Para garantir que os dados de PA fossem reais, os esfignomanômetros passaram por calibragem antes do início das coletas.

## 5 MATERIAIS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

### 5.1 Ficha de Avaliação

Para avaliação clínica, foi construído um questionário com os dados: idade, sexo, tempo de DRC e tempo de HD que foram coletados por meio de entrevista para caracterização dos sujeitos estudados (APÊNDICE B).

### 5.2 Teste de Caminhada de Seis Minutos

A capacidade do exercício foi avaliada por meio do TC6' (APÊNDICE C). De acordo com as recomendações para a realização deste teste fornecidas pela ATS.

### 5.3 Aparelho de pressão digital

Para a avaliação da pressão arterial antes e após o TC6' foi utilizado esfigmomanômetro digital (Omron HEM-6122, Kunotsubo, Terado-cho, Muko, Kyoto, Japão).

### 5.4 Monitor Cardíaco

Durante todo o TC6' o paciente utilizou um cardiofrequencímetro (Wiso, modelo FW30, São José, Santa Catarina - Brasil) que possibilitou a monitorização da FC.

### 5.5 Balança e Estadiômetro

A avaliação da massa corporal e da altura foi realizada por meio de balança (Glass 200G-Tech, Zhongshan, China) e estadiômetro (Sanny, São Paulo, Brasil). Posteriormente foi calculado o Índice de Massa Corpórea (IMC) de cada indivíduo: peso em kg dividido pela altura em metros ao quadrado<sup>122</sup>.

## 5.6 Escala de Borg Modificada

O esforço percebido foi avaliado por meio da escala de Borg modificada, que é utilizada para quantificar a sensação de dispneia e cansaço de membros inferiores em uma escala de 0 a 10, sendo que quanto mais baixo o valor pontuado menor a sensação de esforço percebida<sup>120</sup>.

## 5.7 Duplo Produto

Para verificar a estimativa de trabalho cardíaco foi calculado o duplo produto considerando a Pressão Arterial Sistólica multiplicado pela FC, em cada teste<sup>39,40</sup>.

## 5.8 $\Delta$ Frequência Cardíaca

Para avaliar a variação da FC foi calculado o  $\Delta FC$  considerando a subtração da FC final menos a FC inicial.

## 5.9 $\Delta$ Pressão Arterial Sistólica

Para avaliar a variação da PAS foi calculado o  $\Delta PAS$  considerando a subtração da PAS final menos a PAS inicial.

## 5.10 $\Delta$ Pressão Arterial Distólica

Para avaliar a variação da PAD foi calculado o  $\Delta PAD$  considerando a subtração da PAD final menos a PAD inicial.

## 5.11 $\Delta$ Duplo Produto

Para avaliar a variação do Duplo Produto foi calculado o  $\Delta$  considerando a subtração do Duplo Produto final menos o Duplo Produto inicial.

## 6 VARIÁVEIS

As variáveis consideradas desfechos primários e secundários do estudo estão apresentadas nos Quadros 1 e 2, respectivamente. As variáveis descritivas do estudo encontram-se no Quadro 3.

Quadro 01 – Desfechos primários do estudo

Variáveis	Dependente/ Independente	Natureza	Utilização
Distância Percorrida	Dependente	Quantitativa Contínua	metros
Frequência Cardíaca	Dependente	Quantitativa Contínua	bpm
Pressão Arterial	Dependente	Quantitativa Discreta	mmHg
Dispneia	Dependente	Quantitativa Discreta	0 a 10
Fadiga de Membros Inferiores	Dependente	Quantitativa Discreta	0 a 10

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Quadro 02 - Desfechos secundários do estudo

Variáveis	Dependente/ Independente	Natureza	Utilização
Duplo Produto	Dependente	Quantitativa Contínua	mmHg/bpm
$\Delta$ Frequência Cardíaca (FC final – FC inicial)	Dependente	Quantitativa Contínua	bpm
$\Delta$ Pressão Arterial Sistólica (PAS final – PAS inicial)	Dependente	Quantitativa Contínua	mmHg
$\Delta$ Pressão Arterial Distólica (PAD final – PAD inicial)	Dependente	Quantitativa Contínua	mmHg

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

Quadro 03 – Variáveis descritivas

<b>Variáveis</b>	<b>Natureza</b>	<b>Utilização</b>
Idade	Quantitativa contínua	Anos
Índice de massa corporal	Quantitativa contínua	Kg/cm <sup>2</sup>
Sexo	Qualitativa nominal dicotômica	Feminino e Masculino
Escolaridade	Quantitativa ordinal	1º grau, 2º grau, 3º grau, 4º grau
Tempo de HD	Quantitativa contínua	Meses

Fonte: Elaboração do autor, 2018.

## 7 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram realizados dois contatos com individuais com os voluntários. No primeiro foi realizada a apresentação da pesquisa, assinatura do TCLE e preenchimento dos dados clínicos por meio de anamnese.

Foram realizadas orientações quanto ao uso de calçados e vestimentas adequados para a realização do TC6'. O TC6' foi realizado no dia da HD e as análises foram coletadas antes da segunda ou terceira sessão semanal de HD, devido a hipervolemia que os pacientes apresentam na primeira sessão<sup>123,124</sup>.

Inicialmente, foram coletadas medidas antropométricas tais como: massa corporal em quilogramas(kg) e altura em metros(m) para posterior cálculo do IMC.

Em seguida, foi realizado o TC6' de acordo com as normas da ATS (2002)<sup>41</sup>. Com exceção do comprimento do corredor, neste caso utilizamos um corredor de 25 metros devido a disponibilidade nos locais de avaliação e a reprodutibilidade em outros serviços.

Antes de iniciar o teste os pacientes permaneciam assentados durante cinco minutos e neste período eram fornecidas orientações para caminhar o mais depressa possível, sem correr, e que em cada minuto receberiam frases de incentivo padronizadas, até se completar os seis minutos de teste.

Logo após encerrar o tempo de repouso inicial e imediatamente ao final do teste foram realizadas as avaliações cardiovasculares: FC por meio de cardiofrequencímetro, PA por meio de esfigmomanômetro digital e as avaliações do esforço percebido (dispneia e fadiga nas pernas) por meio da escala de Borg.

Foram calculados o duplo produto e o delta da FC, PAS, PAD e duplo produto considerando o valor final – inicial de cada teste.

Devido ao grande número de mensurações a PA, esta variável foi avaliada por meio de esfigmomanômetro digital. Segundo dados na literatura este tipo de avaliação é seguro, pois diminui o viés entre avaliadores e é uma mensuração fidedigna comparada ao de mercúrio<sup>125,126</sup>. Para a avaliação inicial o paciente permaneceu sentado em uma cadeira com apoio para as costas, com os pés apoiados ao chão e em uma boa postura. Preferencialmente, a avaliação foi realizada no braço esquerdo,

porém, nos pacientes que possuíam a FAV no braço esquerdo foi utilizado o direito para a mensuração. A mensuração ao final do teste foi realizada imediatamente ao término do mesmo, com o paciente ainda em ortostase.

O paciente poderia solicitar repouso durante o teste, seria disponibilizado uma cadeira e assim que se sentisse confortável retornaria ao teste. No entanto, os minutos de descanso foram contabilizados no tempo total do teste e o tempo total de interrupção foi reportado. Os critérios de interrupção do teste foram fadiga, dor torácica, dispneia intolerável, sudorese, palidez, tontura e/ou câimbras, FC acima de 90% da máxima considerado a fórmula de Karvonen<sup>127</sup>.

Com uma sub-amostra de 72 pacientes, durante o intervalo de 30 minutos entre os dois testes, foram feitas análises imediatamente ao final do teste no primeiro, quinto e de cinco em cinco minutos até completar o tempo de intervalo. Na Figura 4 é demonstrado o desenho do estudo. Para a avaliação da PA as mensurações foram da mesma forma, com exceção do primeiro minuto, pois o tempo da mensuração do final do teste ultrapassa o primeiro minuto. Durante este intervalo o indivíduo foi orientado a permanecer sentado em uma postura confortável e a manter-se em silêncio. Não foi ofertado nenhum tipo de alimento ou bebida.

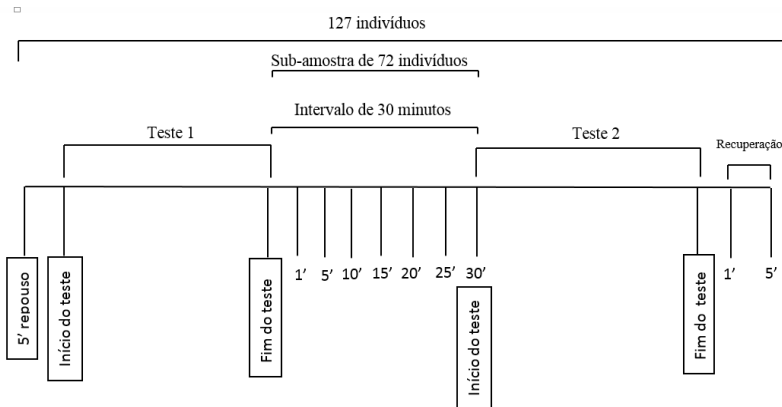


Figura 4 – Desenho do estudo

Após o intervalo de 30 minutos de repouso foi realizado o segundo TC6' seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente. Os testes foram realizados por dois avaliadores treinados, que registraram a distância percorrida em metros<sup>97</sup>.

No último TC6' a mensuração da recuperação das variáveis cardiovasculares se deu até o quinto minuto. Após isso o paciente era encaminhado ao setor dialítico e iniciada a sessão de HD.

## 8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio do programa Statistical Ultimate Academic para Windows versão 17. Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk. Os dados foram apresentados como medidas de tendência central e dispersão e frequências. As variáveis paramétricas foram expressas em média e desvio padrão. As variáveis não paramétricas foram expressas em mediana e intervalo interquartil (25-75). Foi utilizado o testes t de medidas repetidas para análise com dados paramétricos e Wilcoxon para dados não paramétricos. ANOVA para medidas repetidas com contraste repetido foi usada para a comparação das variáveis cardiovasculares nos diferentes momentos do tempo de intervalo, repouso e fim de cada teste

em caso de distribuição normal. O teste de Friedman seguido por comparações par a par por meio do teste de Wilcoxon foi utilizado para os dados não paramétricos. Para as análises de correlação foram utilizados o teste de Person quando paramétricas e Spearman quando não paramétricas. Posteriormente foi calculado o tamanho do efeito considerando média e desvio padrão e a correlação do teste um e dois de cada variável. Foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

O cálculo amostral foi realizado utilizando o programa G Power versão 3.1.7 com base nos dados dos 72 primeiros indivíduos. Inicialmente, os valores de média e desvio-padrão dos desfechos primários e os valores de correlação foram usados para o cálculo do tamanho do efeito. O número amostral obtido foi 127, considerando o nível de significância de 5% e poder de 80%.

## 8.1 HIPÓTESE ESTÁTISTICA

### 8.1.1 Hipótese Nula

Não há diferença entre dois TC6' em relação à variáveis cardiovasculares e de percepção de esforço.

### 8.1.2 Hipótese Alternativa

Há diferença entre dois TC6' em relação à variáveis cardiovasculares e de percepção de esforço.

## 9 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa está fundamentada nos princípios éticos, com base na Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, o qual incorpora sob a ótica do indivíduo e das coletividades, os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CAAE 41454814.1.0000.0117) (ANEXO C). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido previamente à participação no estudo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 EVERLING, Jarbas *et al.* Eventos associados à hemodiálise e percepções de incômodo com a doença renal. **Avances En Enfermería**, [s.l.], v. 34, n. 1, p.48-57, 26 jul. 2016. Universidad Nacional de Colombia. <http://dx.doi.org/10.15446/av.enferm.v34n1.41177>.
- 2 QIU, Zhenzhen *et al.* Physical Exercise and Patients with Chronic Renal Failure: A Meta-Analysis. **Biomed Research International**, [s.l.], v. 2017, p.1-8, 2017. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2017/7191826>.
- 3 PAULA, Tailah Barros de *et al.* Potencialidade do Lúdico Como Promoção de Bem-Estar Psicológico de Pacientes em Hemodiálise. **Psicologia: Ciência e Profissão**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.146-158, jan. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1982-3703000682014>
- 4 BRASIL Diretrizes Clínicas para o cuidado ao paciente com doença renal crônica no Sistema Único de Saúde. In: **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. 2014, p. 1–37. Disponível em: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_clinicas\\_cuidado\\_paciente\\_renal.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_clinicas_cuidado_paciente_renal.pdf). Acessado em: 25 de março de 2018.
- 5 JAQUETO, Marcel *et al.* Are PTH levels related to oxidative stress and inflammation in chronic kidney disease patients on hemodialysis? **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.288-295, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160045>.
- 6 GOUVEIA, Denise Sbrissia e Silva *et al.* Analysis of economic impact among modalities of renal replacement therapy. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.1-10, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20170019>.
- 7 DOMINGOS, Maria Alice Muniz *et al.* Chronic kidney disease - determinants of progression and cardiovascular risk. PROGREDIR cohort study: design and methods. **Sao Paulo Medical Journal**, [s.l.], v. 135, n. 2, p.133-139, 20 abr. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2016.0272261116>.
- 8 RAHIMIMOGHADAM, Zahra *et al.* Effects of Pilates exercise on

general health of hemodialysis patients. **Journal Of Bodywork And Movement Therapies**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.86-92, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.05.012>.

9 SESSO, Ricardo Cintra *et al.* Brazilian Chronic Dialysis Census 2014. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.54-61, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160009>.

10 NASCIMENTO, Leilane Cristielle de Alencar *et al.* Efetividade do exercício físico na insuficiência renal crônica. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 1, p. 231–239, 2012. (SciELO). ISSN 0103-5150

11 SILVA, Richardson Augusto Rosendo da *et al.* Coping strategies used by chronic renal failure patients on hemodialysis. **Escola Anna Nery - Revista de Enfermagem**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.147-154, 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1414-8145.20160020>.

12 AUCELLA, Filippo *et al.* Physical exercise programs in CKD: lights, shades and perspectives. **Journal Of Nephrology**, [s.l.], v. 28, n. 2, p.143-150, 3 fev. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s40620-014-0169-6>.

13 OLIVEIRA, Araiê Prado Berger *et al.* Quality of life in hemodialysis patients and the relationship with mortality, hospitalizations and poor treatment adherence. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 4, p.411-420, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160066>

14 HOLLAND, Anne E.. Functional capacity in idiopathic pulmonary fibrosis: Looking beyond the lungs. **Respirology**, [s.l.], v. 20, n. 6, p.857-858, 29 jun. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/resp.12581>

15 YAMADA, Rk *et al.* The effects of one-half of a soccer match on the postural stability and functional capacity of the lower limbs in young soccer players. **Clinics**, [s.l.], v. 67, n. 12, p.1361-1364, 17 dez. 2012. Fundacao Faculdade de Medicina. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012\(12\)03](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2012(12)03).

16 DELGADO, Cynthia *et al.* Association of Frailty based on self-reported physical function with directly measured kidney function and mortality. **Bmc Nephrology**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.1-9, dez. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-015-0202-6>.

- 17 MARCHESAN, Moane *et al.* Physical exercise modifies the functional capacity of elderly patients on hemodialysis. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.351-359, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.029.002.ao14>.
- 18 SPERANDIO, Evandro Fornias *et al.* Screening for physical inactivity among adults: the value of distance walked in the six-minute walk test. A cross-sectional diagnostic study. **Sao Paulo Medical Journal**, [s.l.], v. 134, n. 1, p.56-62, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2015.00871609>.
- 19 FASSBINDER, Tânia Regina Cavinatto *et al.* Functional Capacity and Quality of Life in Patients with Chronic Kidney Disease In Pre-Dialytic Treatment and on Hemodialysis - A Cross sectional study. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.47-54, 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20150008>.
- 20 CUNHA, Marina Stela *et al.* Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s.l.], v. 16, n. 2, p.155-160, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1809-29502009000200011>.
- 21 CURY, Juliana L.; BRUNETTO, Antonio F.; AYDOS, Ricardo D.. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.91-98, abr. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552010005000008>.
- 22 DIPP, Thiago *et al.* Força muscular respiratória e capacidade funcional na insuficiência renal terminal. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.246-249, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-86922010000400002>.
- 23 BAE, Young-hyeon; LEE, Suk Min; JO, Jong Il. Aerobic training during hemodialysis improves body composition, muscle function, physical performance, and quality of life in chronic kidney disease patients. **Journal Of Physical Therapy Science**, [s.l.], v. 27, n. 5, p.1445-1449, 2015. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.1445>.
- 24 AOIKE, Danilo Takashi *et al.* Impact of training at ventilatory

threshold on cardiopulmonary and functional capacity in overweight patients with chronic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 34, n. 2, p.139-147, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-28002012000200006>.

25 SINGH, Sally *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airflow obstruction. **Thorax**, **47**, p. 1019–1024, 1992.

26 JONES, Siana *et al.* Assessment of Exercise Capacity and Oxygen Consumption Using a 6 min Stepper Test in Older Adults. **Frontiers In Pharmacology**, [s.l.], v. 8, p.1-7, 2017. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2017.00408>.

27 METZ, Lore *et al.* A new equation based on the 6-min walking test to predict VO<sub>2</sub>peak in women with obesity. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 40, n. 14, p.1702-1707, 27 mar. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1304582>.

28 AGRAWAL, Mitali Bharat, AWAD, Nilkanth Tukaram. Correlation between Six Minute Walk Test and Spirometry in Chronic Pulmonary Disease. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [s.l.], p.1-4, 2015. JCDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2015/13181.6311>.

29 GULART, Aline Almeida *et al.* Relação entre a capacidade funcional e a percepção de limitação em atividades de vida diária de pacientes com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 4–111, 2015. 10.590/1809-2950/12836522022015 104

30 MCDERMOTT, Mary M *et al.* The Six-Minute Walk is a Better Outcome Measure than Treadmill Walking Tests in Therapeutic Trials of Patients with Peripheral Artery Disease. **NIH Puvlic Access**, v. 42, n. 1, p. 115–125, 2009. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.007002.

31 OLIVEIRA, Géssica Uruga *et al.* Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. **Journal Of Cardiothoracic Surgery**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.1-6, 31 maio 2014. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1749-8090-9-95>.

32 PALAU, Patricia *et al.* Six-minute walk test in moderate to severe

heart failure with preserved ejection fraction: Useful for functional capacity assessment?. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 203, p.800-802, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.11.074>

33 DEMIR, Rengin; KUCUKOGLU, Mehmet Serdar. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. **Anadolu Kardiyoloji Dergisi/the Anatolian Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.249-254, 13 mar. 2015. Kare Publishing. <http://dx.doi.org/10.5152/akd.2015.5834>.

34 FARIA JÚNIOR, Newton Santos de *et al.* Evaluation of the best environment for the six-minute walk test. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.429-436, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.003.ao01>.

35 KOHL, Leandro de Moraes *et al.* Prognostic value of the six-minute walk test in end- stage renal disease life expectancy : a prospective cohort study. **Clinics**, v. 67, n. 6, p. 581-586, 2012. DOI:10.6061/clinics/2012(06)06.

36 WATANABE, Ft *et al.* Six-minute walk test in children and adolescents with renal diseases: tolerance, reproducibility and comparison with healthy subjects. **Clinics**, [s.l.], v. 71, n. 1, p.22-27, 30 jan. 2016. Fundacao Faculdade de Medicina. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2016\(01\)05](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2016(01)05).

37 PALANGE, P. *et al.* Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.185-209, 27 set. 2006. European Respiratory Society (ERS). <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00046906>.

38 RIBEIRO, Laís R. G. *et al.* Are 30 minutes of rest between two incremental shuttle walking tests enough for cardiovascular variables and perceived exertion to return to baseline values? **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.105-113, abr. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0078>.

39 FORNITANO, Luis Domingos; GODOY, Moacir Fernandes de. Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 86, n. 2, p.138-144, fev. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2006000200010>.

- 40 RAUBER, Suliane Beatriz *et al.* Variáveis cardiovasculares durante e após a prática do VÍDEO GAME ativo. **Motriz: Revista de Educação Física**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.358-367, jun. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-65742013000200013>.
- 41 CRAPO, Robert O *et al.* ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002. DOI: 10.1164/rccm.166/1/111
- 42 FONSECA, Jéssica Fernanda do Nascimento *et al.* Trinta minutos de repouso entre dois testes de caminhada de 6 minutos são suficientes para recuperação cardiovascular e sintomatológica em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica? **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 3, p. 325–332, 2015. DOI: 10.590/1809-2950/14319622032015 325
- 43 MARTINSON, M. *et al.* Associations of Body Size and Body Composition with Functional Ability and Quality of Life in Hemodialysis Patients. **Clinical Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 9, n. 6, p.1082-1090, 24 abr. 2014. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.09200913>.
- 44 VILLAR, Lucía Ortega Pérez de *et al.* Cuantificación del deterioro funcional durante seis meses en pacientes renales en estadio terminal. **Enfermería Nefrológica**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.265-271, dez. 2015. Instituto de Salud Carlos III/BNCS/SciELO Espana. <http://dx.doi.org/10.4321/s2254-28842015000400004>.
- 45 Guyton, A.C. 1919-2003.; Hall, J.E. 1946-; *et al.* **Tratado de fisiologia médica**. Elsevier, 2006.
- 46 MORSCH, Cássia; VERONESE, Francisco José Veríssimo. Doença renal crônica: definição e complicações. **Rev HCPA**, v. 31, n. 1, p. 114–115, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/158449>. Acessado em: 18 de junho de 2018.
- 47 GESUALDO, Gabriela Dutra *et al.* Fatores associados à fragilidade de idosos com doença renal crônica em hemodiálise. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 21, n. 11, p.3493-3498, nov. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-812320152111.18222015>.
- 48 MOOR, Bart de *et al.* Haemodynamic or metabolic stimulation tests to reveal the renal functional response: requiem or revival?. **Clinical Kidney**

**Journal**, [s.l.], v. 11, n. 5, p.623-654, 13 abr. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ckj/sfy022>.

49 POSSER, Simone Regina *et al.* Functional capacity, pulmonary and respiratory muscle strength in individuals undergoing hemodialysis. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.343-350, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.029.002.ao13>.

50 BASTOS, Marcus Gomes; KIRSZTAJN, Gianna Mastroianni. Doença renal crônica: importância do diagnóstico precoce, encaminhamento imediato e abordagem interdisciplinar estruturada para melhora do desfecho em pacientes ainda não submetidos à diálise. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 33, n. 1, p.93-108, mar. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-28002011000100013>.

51 KUSUMOTO, Luciana *et al.* Adultos e idosos em hemodiálise: avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 21, n. , p.152-159, 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-21002008000500003>.

52 BEZERRA, Juliana Amaro Borborema. **DOENÇA RENAL CRÔNICA E FATORES ASSOCIADOS EM HIPERTENSOS**. Tese de Mestrado. CAMPINA GRANDE: 2011. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br>. Acessado em: 13 de março de 2018.

53 MOTA, Luana Soriano *et al.* Comparative study between kidney transplantation with deceased donor expanded criteria and donor standard criteria in a single center in Brazil. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.334-343, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160051>.

54 TOMÁS, Patricia Ahís *et al.* Disfunción sexual y calidad de vida según el tipo de tratamiento renal sustitutivo. **Enfermagem e Nefrologia**, v. 19, n. 4, p. 342–348, 2016. <http://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842016000400005>

55 MIGONE, Silvia Regina da Cruz *et al.* Outcome of renal transplantation from a donor with polycystic kidney disease. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.379-382, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160059>.

56 DOMÍNGUEZ, Carmen Caro; PÉREZ, Luis Garrido; TURRADO,

María Sanz. Influencia de la consulta de enfermedad renal crónica avanzada en la elección de modalidad de terapia renal sustitutiva. (Spanish). **Enfermagem e Nefrologia**, v. 19, n. 4, p. 318–329, 2016. <http://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842016000400003>

57 CAMPOS, Andreia *et al.* Peritoneal dialysis dropouts in different age and era cohorts : focus on the elderly. **Port J Nephrolog Hypertensive**, v. 29, n. December, p. 1–8, 2015.

58 SILVEIRA, Nadia Dumara Ruiz; CANINEU, Paulo Renato; REIS, Adriana Araújo. Vivências e aprendizagens do paciente idoso na rotina da hemodiálise. **Revista Kairós Gerontologia**, v. 14, n. 2, p. 95–110, 2011.

59 MATOS, Érika Ferreira; LOPES, Adriane. Modalidades de hemodiálise ambulatorial: breve revisão. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 22, n. 1, p.569-571, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-21002009000800025>.

60 NÚÑEZ, Molina *et al.* Kt calculation as a quality indicator of haemodialysis adequacy. **Nefrologia : publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrologia**, v. 30, n. 3, p. 331–6, 2010. doi: 10.3265/Nefrologia.pre2010.Apr.10408.

61 NEVES JUNIOR, Milton Alves das *et al.* Acesso vascular para hemodialise: o que ha de novo?. **Jornal Vascular Brasileiro**, [s.l.], v. 12, n. 3, p.221-225, set. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/jvb.2013.044>.

62 HIMMELFARB, Jonathan; IKIZLER, T. Alp. Hemodialysis. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 363, n. 19, p.1833-1845, 4 nov. 2010. New England Journal of Medicine (NEJM/MMS). <http://dx.doi.org/10.1056/nejmra0902710>.

63 HILL, Nathan R. *et al.* Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 7, p.1-18, 6 jul. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0158765>.

64 Sociedade Brasileira de Nefrologia (2016). O Censo de diálise crônica 2016. Disponível em: <https://sbn.org.br/categoria/censo-2016/> Acessado em: 25 de setembro de 2017.

65 EKNOYAN, Garabed *et al.* Proteinuria and other markers of chronic kidney disease: a position statement of the national kidney foundation (NKF) and the national institute of diabetes and digestive and kidney diseases (NIDDK). **American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation**, v. 42, n. 4, p. 617–22, 2003. doi:10.1053/S0272-6386(03)00826-6

66 LEVEY, A.S *et al.* Controlling the epidemic of cardiovascular disease in chronic renal disease: what do we know? What do we need to learn? Where do we go from here? National Kidney Foundation Task Force on Cardiovascular Disease. **American journal of kidney diseases: the official journal of the National Kidney Foundation**, v. 32, n. 5, p. 853–906, 1998.

67 OHTAKE, T. High Prevalence of Occult Coronary Artery Stenosis in Patients with Chronic Kidney Disease at the Initiation of Renal Replacement Therapy: An Angiographic Examination. **Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 16, n. 4, p.1141-1148, 16 fev. 2005. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.1681/asn.2004090765>.

68 PEREZ-GARCIA, R. *et al.* Baseline characteristics of an incident haemodialysis population in Spain: results from ANSWER--a multicentre, prospective, observational cohort study. **Nephrology Dialysis Transplantation**, [s.l.], v. 24, n. 2, p.578-588, 7 nov. 2008. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfn464>.

69 WEINER, Daniel E. *et al.* Cardiovascular Outcomes and All-Cause Mortality: Exploring the Interaction Between CKD and Cardiovascular Disease. **American Journal Of Kidney Diseases**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.392-401, set. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.05.021>.

70 SARNAK, M.J *et al.* Cardiovascular disease risk factors in chronic renal insufficiency. **Clinical nephrology**, v. 57, n. 5, p. 327–35, 2002.

71 BURMEISTER, Jayme Eduardo *et al.* Prevalence of Cardiovascular Risk Factors in Hemodialysis Patients - The CORDIAL Study. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.1-8, 2014. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20140048>.

72 CESARINO, Cláudia Bernardi *et al.* Avaliação do risco cardiovascular de pacientes renais crônicos segundo critérios de Framingham. **Acta**

**Paulista de Enfermagem**, [s.l.], v. 26, n. 1, p.101-107, 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-21002013000100016>.

73 MARQUES, Veronius da Rosa et al. Pain intensity assessment in chronic renal patients on hemodialysis. **Revista Dor**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.96-100, 2016. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-0013.20160023>.

74 OTTAVIANI, Ana Carolina; ORLANDI, Fabiana de Souza. Translation, cultural adaptation and validation of Kidney Disease Loss Scale to the Brazilian context. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.296-301, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160046>.

75 MARTINI, Adriana *et al.* Evaluation of quality of life, physical, and mental aspects in longevous patients with chronic kidney disease. **International Urology And Nephrology**, [s.l.], v. 50, n. 4, p.725-731, 5 fev. 2018. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11255-018-1813-1>.

76 Cho, AJin *et al.* The relationship between intradialytic hypotension and vascular calcification in hemodialysis patients. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 3–11, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185846>

77 ROXO, Renata Spósito *et al.* Impact of neuromuscular electrical stimulation on functional capacity of patients with chronic kidney disease on hemodialysis. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.344-350, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20160052>.

78 GUIO, Bruno Medeiros *et al.* Beneficial effects of intradialytic cardiopulmonary rehabilitation. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 39, n. 3, p.275-282, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20170051>.

79 FIDAN, Fatma *et al.* Quality of life and correlation with musculoskeletal problems, hand disability and depression in patients with hemodialysis. **International Journal Of Rheumatic Diseases**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.159-166, 31 out. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1756-185x.12171>

80 CLARKSON, Matthew J. *et al.* Efficacy of blood flow restriction

exercise during dialysis for end stage kidney disease patients: protocol of a randomised controlled trial. **Bmc Nephrology**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.1-9, 11 set. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/s12882-017-0713-4>.

81 WANG, Xiaonan H.; MITCH, William E.. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. **Nature Reviews Nephrology**, [s.l.], v. 10, n. 9, p.504-516, 1 jul. 2014. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/nrneph.2014.112>

82 KUO, Yueh-ting *et al.* Influence of Chronic Kidney Disease on Physical Function and Quality of Life in Patients after Coronary Artery Bypass Grafting. **Cardiorenal Medicine**, [s.l.], v. 5, n. 4, p.237-245, 2015. S. Karger AG. <http://dx.doi.org/10.1159/000433447>.

83 WILKINSON, Thomas J. *et al.* Test–retest reliability, validation, and “minimal detectable change” scores for frequently reported tests of objective physical function in patients with non-dialysis chronic kidney disease. **Physiotherapy Theory And Practice**, [s.l.], p.1-12, 30 mar. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09593985.2018.1455249>.

84 PIEPOLI, Massimo F.; CORRÀ, Ugo; AGOSTONI, Piergiuseppe. Cardiopulmonary Exercise Testing in Patients with Heart Failure with Specific Comorbidities. **Annals Of The American Thoracic Society**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.9-19, jul. 2017. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1513/annalsats.201610-803fr>.

85 CHEN, Hui-mei *et al.* Identifying early decline of daily function and its association with physical function in chronic kidney disease: performance-based and self-reported measures. **Peerj**, [s.l.], v. 6, p.1-13, 18 jul. 2018. PeerJ. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.5286>.

86 NIU, Sheng-wen *et al.* Association between Age and Changes in Heart Rate Variability after Hemodialysis in Patients with Diabetes. **Frontiers In Aging Neuroscience**, [s.l.], v. 10, p.1-8, 20 fev. 2018. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2018.00043>.

87 IKIZLER, T. A.. Muscle Wasting in Kidney Disease: Let's Get Physical. **Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 17, n. 8, p.2097-2098, 1 ago. 2006. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.1681/asn.2006060629>.

88 CHEEMA, Birinder *et al.* Investigation of skeletal muscle quantity and

quality in end-stage renal disease. **Nephrology**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.454-463, 2 dez. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1797.2009.01261.x>.

89 COOPER, Kenneth H.. A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. **Jama**, [s.l.], v. 203, n. 3, p.201-204, 15 jan. 1968. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1968.03140030033008>.

90 GUYATT, Gordon H.; *et al.* The 6-minute walk: A new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. **Canadian Medical Association Journal**, v. 132, n. 8, p. 919–921, 1985.

91 DOURADO, Victor Zuniga. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 96, n. 6, p.128-138, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2011005000024>.

92 CARVALHO, Eduardo Elias Vieira de *et al.* Insuficiência cardíaca: comparação entre o teste de caminhada de seis minutos e o teste cardiopulmonar. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 97, n. 1, p.59-64, jul. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2011005000056>.

93 PAPATHANASIOU, J. V *et al.* Six-minute walk test: An effective and necessary tool in modern cardiac rehabilitation. **Hellenic Journal of Cardiology**, v. 54, n. 2, p. 126–130, 2013.

94 ENRIGHT, Paul I.; SHERRILL, Duane I.. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 158, n. 5, p.1384-1387, nov. 1998. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>.

95 TROOSTERS, T.; GOSSELINK, R.; DECRAMER, M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 14, n. 2, p.270-274, ago. 1999. European Respiratory Society (ERS). <http://dx.doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>.

96 DOURADO, Victor Zuniga. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 96, n. 6, p.128-138, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2011005000024>.

- 97 BRITTO, Raquel R. *et al.* Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [s.l.], v. 17, n. 6, p.556-563, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552012005000122>.
- 98 BRÜGGEMANN, Ana Karla *et al.* Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation During Hemodialysis on Peripheral Muscle Strength and Exercise Capacity. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [s.l.], v. 98, n. 5, p.822-831, maio 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2016.12.009>.
- 99 KONO, Kenichi *et al.* Investigation of Factors Affecting the Six-Minute Walk Test Results in Hemodialysis Patients. **Therapeutic Apheresis And Dialysis**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.623-627, 27 mar. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1744-9987.12177>.
- 100 PAJEK, Maja Bučar *et al.* Six-Minute Walk Test in Renal Failure Patients: Representative Results, Performance Analysis and Perceived Dyspnea Predictors. **PLoS One**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.1-13, 16 mar. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0150414>.
- 101 GARCIA, Rodrigo Schinniger Assun *et al.* Factors Associated With Functional Capacity in Hemodialysis Patients. **Artificial Organs**, [s.l.], v. 41, n. 12, p.1121-1126, 1 jun. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/aor.12938>.
- 102 OWEN, Neville *et al.* Sedentary Behavior: Emerging Evidence for a New Health Risk. **Mayo Clinic Proceedings**, [s.l.], v. 85, n. 12, p.1138-1141, dez. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.4065/mcp.2010.0444>.
- 103 GUPTA, Sachin *et al.* Cardiorespiratory Fitness and Classification of Risk of Cardiovascular Disease Mortality. **Circulation**, [s.l.], v. 123, n. 13, p.1377-1383, 5 abr. 2011. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.110.003236>.
- 104 JOHANSEN, Kirsten L. *et al.* Physical activity levels in patients on hemodialysis and healthy sedentary controls. **Kidney International**, [s.l.], v. 57, n. 6, p.2564-2570, jun. 2000. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2000.00116.x>.

- 105 KIRKMAN, Danielle L *et al.* Cardiopulmonary exercise testing reveals subclinical abnormalities in chronic kidney disease. **European Journal Of Preventive Cardiology**, [s.l.], v. 25, n. 16, p.1717-1724, 29 maio 2018. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487318777777>.
- 106 HOWDEN, Erin J. *et al.* Cardiorespiratory fitness and cardiovascular burden in chronic kidney disease. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.492-497, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.005>.
- 107 NELSON, Alexander *et al.* Subclinical cardiopulmonary dysfunction in stage 3 chronic kidney disease. **Open Heart**, [s.l.], v. 3, n. 1, p.1-7, fev. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/openhrt-2015-000370>.
- 108 AUBIER, Michel *et al.* Effect of Hypophosphatemia on Diaphragmatic Contractility in Patients with Acute Respiratory Failure. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 313, n. 7, p.420-424, 15 ago. 1985. New England Journal of Medicine (NEJM/MMS). <http://dx.doi.org/10.1056/nejm198508153130705>.
- 109 ULUBAY, G. *et al.* Factors Affecting Exercise Capacity in Renal Transplantation Candidates on Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Therapy. **Transplantation Proceedings**, [s.l.], v. 38, n. 2, p.401-405, mar. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.transproceed.2005.12.107>.
- 110 MARTIN, Gerard R. *et al.* Recombinant erythropoietin (Epopen) improves cardiac exercise performance in children with end-stage renal disease. **Pediatric Nephrology**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.276-280, jun. 1993. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00853220>.
- 111 MOREIRA, Paulo; BARROS, Elvino. Atualização em fisiologia e fisiopatologia renal: bases fisiopatológicas da miopatia na insuficiência renal crônica. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, v. 22, n. 1, p. 201–208, 2000.
- 112 BÁARÁANY, Peter *et al.* Treatment of Anaemia in Haemodialysis Patients with Erythropoietin: Long-Term Effects on Exercise Capacity. **Clinical Science**, [s.l.], v. 84, n. 4, p.441-447, abr. 1993. Portland Press Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1042/cs0840441>.
- 113 TONELLI, Adriano R. *et al.* Heart rate slopes during 6-min walk test in

pulmonary arterial hypertension, other lung diseases, and healthy controls. **Physiological Reports**, [s.l.], v. 2, n. 6, p.1-11, jun. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.14814/phy2.12038>.

114 MINAI, Omar A. *et al.* Heart Rate Recovery is an Important Predictor of Outcomes in Patients with Connective Tissue Disease–Associated Pulmonary Hypertension. **Pulmonary Circulation**, [s.l.], v. 5, n. 3, p.565-576, set. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1086/682432>.

115 FERREIRA, Maycon Jr; ZANESCO, Angelina. Heart rate variability as important approach for assessment autonomic modulation. **Motriz: Revista de Educação Física**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.3-8, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-65742016000200001>.

116 FORJAZ, C.L.; Tinucci, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Vol.7:1, p. 79–87, 2000. Disponível em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-1/014.pdf>. Acessado: 25 de agosto de 2018.

117 POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao desempenho. **Manole**, 2009.

118 ANTELMÍ, Ivana *et al.* Recuperação da frequência cardíaca após teste de esforço em esteira ergométrica e variabilidade da frequência cardíaca em 24 horas em indivíduos saudáveis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 90, n. 6, p.413-418, jun. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2008000600005>.

119 MENEGHELO, R *et al.* III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 5, p. 310–314, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2010002400001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2010002400001). Acessado em: 12 de outubro de 2018.

120 ARENA, Ross *et al.* Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings. **Circulation**, [s.l.], v. 116, n. 3, p.329-343, 17 jul. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.106.184461>.

121 NISHIYAMA, Osamu *et al.* Pulmonary Hemodynamics and Six-Minute Walk Test Outcomes in Patients with Interstitial Lung Disease. **Canadian Respiratory Journal**, [s.l.], v. 2016, p.1-6, 2016.

Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3837182>.

122 RICARDO, Djalma Rabelo; ARAÚJO, Claudio Gil Soares. Índice De Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado Em Evidências. **Arq bras cardiol**, v. 79, n. 1, p. 61–69, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v79n1/p07v79n1.pdf> . Acessado em: 12 de outubro.

123 CAVALLAZZI, Tania Liz *et al.* Uso da escala modificada de Borg na crise asmática. **ACTA Paulista d e Enfermagem**, v. 21, n. 3, p. 466–473, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/ape/v21n3/pt\\_14.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ape/v21n3/pt_14.pdf) . Acessado em: 23 de outubro de 2018.

124 FAYER, Ana Amélia Martinez Fayer; ABDULKADER, Regina Célia Rodrigues Moraes Repercussões psicológicas da doença renal crônica: comparação entre pacientes que iniciam o tratamento hemodialítico após ou sem seguimento nefrológico prévio. **Dissertação de Mestrado**, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses>. Acessado em: 23 de março de 2018.

125 MENEZES, Ana M. B. et al. Validade de um monitor digital de pulso para mensuração de pressão arterial em comparação com um esfigmomanômetro de mercúrio. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 94, n. 3, p.365-370, mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2010000300014>.

126 ALTUNKAN, Şekip; GENÇ, Yasemin; ALTUNKAN, Erkan. A comparative study of an ambulatory blood pressure measuring device and a wrist blood pressure monitor with a position sensor versus a mercury sphygmomanometer. **European Journal Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.118-123, mar. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2006.09.018>.

127 CAMARDA, Sérgio Ricardo de Abreu et al. Comparação da frequência cardíaca máxima medida com as fórmulas de predição propostas por Karvonen e Tanaka. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 91, n. 5, p.311-314, nov. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2008001700005>.

## ARTIGO

### REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA

#### INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA RENAL CRÔNICA: RESPOSTAS DE VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E SINTOMATOLÓGICAS

Ana Cristina Farias De Oliveira <sup>a</sup>, Danielle Soares Rocha Vieira <sup>a</sup>,  
Daiana Cristine Bündchen <sup>a\*</sup>

\*Corresponding author at: R. Gov. Jorge Lacerda, 3201 -  
Urussanguinha, Araranguá - SC, 88906-072  
e-mail: daiana.bundchen@ufsc.br

<sup>a</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil

## RESUMO

**Introdução:** A *American Thoracic Society* (ATS) preconiza um intervalo entre dois testes de caminhada de seis minutos (TC6') de no mínimo uma hora, contudo é desconhecido se um tempo menor para pacientes em hemodiálise (HD)eria suficiente para que ocorra o retorno das variáveis cardiovasculares e sintomatológicas sem afetar o desempenho. **Objetivo:** verificar se o intervalo de 30 minutos entre um TC6' e outro é suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares ao repouso e sintomatológicas em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC) em HD. **Métodos:** O TC6' foi realizado por duas vezes com 30 minutos de descanso entre eles. Frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e duplo produto foram avaliados antes e após cada teste. Foi calculado o duplo produto e o delta das variáveis cardiovasculares (final-inicial). Foi realizado uma análise adicional da FC, PA e percepção de esforço, com uma sub-amostra de 72 indivíduos, durante o intervalo de 30 minutos no 1º, 5º e de cinco em cinco minutos até completar o tempo de intervalo, para verificar o comportamento destas variáveis neste período. **Análise Estatística:** A normalidade dos dados

foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk. Foram expressos em média e desvio padrão ou em mediana e intervalo interquartil (25-75), quando apropriado. Foi utilizado o testes t de medidas repetidas para análise de dados paramétricos e Wilcoxon para não paramétricos; ANOVA para medidas repetidas com contraste repetido para a comparação das variáveis cardiovasculares nos diferentes momentos e teste de Friedman seguido por comparações par a par por meio do teste de Wilcoxon para os não paramétricos. Para as análises de correlação foram utilizados o teste de Person quando paramétricas e Spearman quando não paramétricas. Foi considerado significativo  $p < 0,05$ . **Resultados:** Cento e vinte e sete indivíduos com DRC em HD (61% homens, média de idade  $54,7 \pm 14,2$  anos participaram do estudo. O melhor desempenho foi obtido, em média, no segundo teste ( $412,9 \pm 88,6m$  x  $424,8 \pm 98,6m$ ;  $p = 0,001$ ). Quanto às respostas cardiovasculares, a FC inicial do segundo teste foi maior que a do primeiro ( $77,6 \pm 12,8$  x  $79,9 \pm 13,5bpm$ ;  $p = 0,001$ ). Na comparação da PAD, os valores foram mais baixos antes do segundo teste, ( $90$  ( $74-97$ ) x  $84$  ( $72-93$ ) mmHg;  $p = 0,01$ ). Sobre a análise da PAS, duplo produto e da percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$  para todos). **Conclusão:** De todas as variáveis analisadas, a FC foi a única que não retornou aos valores iniciais do primeiro teste. Apesar disso, o intervalo de 30 minutos entre um TC6' parece ser suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares e de percepção do esforço.

**Palavras-chave:** hemodiálise, frequência cardíaca, pressão arterial, tolerância ao exercício.

## ABSTRACT

**Introduction:** The functional capacity evaluation through functional tests and the behavior of cardiovascular and symptomatic responses during its execution are of great importance for patients with Chronic Kidney Disease (CKD). In this sense, the six-minute walk test (6MWT) has been widely used. The American Thoracic Society (ATS) advocates an interval between two tests of at least one hour, however it is unknown if a shorter interval time would be sufficient for the return of cardiovascular and symptomatic variables without affecting performance. **Objective:** To verify if the 30-minute interval between one TC6 'and another is sufficient for the return of cardiovascular variables at rest and symptomatic in patients with CKD on hemodialysis

(HD). **Methods:** The TC6 'was performed twice with 30 minutes rest between them. Heart rate (HR), blood pressure (BP) and double product were evaluated before and after each test. The double product and the delta of the cardiovascular variables (final-initial) were calculated. A further analysis of HR, BP and effort perception was performed with a sub-sample of 72 individuals during the interval time of 30 minutes in the first minute at the end of the test and every five minutes until the interval time , to verify the behavior of these variables in this period. **Statistical Analysis:** The data were analyzed through the program Statistical Ultimate Academic for Windows version 17. The normality of the data was verified through the test of Shapiro Wilk. They were expressed as mean and standard deviation or at median and interquartile range (25-75), when appropriate. We used repeated measures t tests for analysis with parametric data and Wilcoxon for non-parametric data. ANOVA for repeated measures with repeated contrast was used to compare the cardiovascular variables at different times of interval, rest and end time of each test in case of normal distribution. The Friedman test followed by peer-by-pair comparisons using the Wilcoxon test was used for non-parametric data. For the correlation analyzes we used the Person test when parametric and Spearman when non-parametric. It was considered significant  $p < 0.05$ . **Results:** One hundred and twenty-seven subjects with CKD in HD (61% men, mean age  $54.7 \pm 14.2$  years, participated in the study. The best performance was obtained, on average, in the second test ( $412.9 \pm$  Regarding the cardiovascular responses, the initial HR of the second test was higher than the first one ( $77.6 \pm 12.8$  bpm x  $79.9 \pm 13.5$  bpm ,  $p = 0.001$ ), and the values were lower before the second test ( $90$  (74-97) x  $84$  (72-93),  $p = 0.01$ ). product and subjective perception of effort did not present a significant difference ( $p > 0.05$  for all). **Conclusion:** Of all variables analyzed, HR was the only one that did not return to the initial values of the first test. Despite this, the 30-minute interval between a 6MWT appears to be sufficient for the return of cardiovascular variables and perceived exertion.

**Key words:** hemodialysis, heart rate, blood pressure, exercise tolerance.

## INTRODUÇÃO

A avaliação da capacidade funcional tem sido considerada ferramenta importante para a investigação dos efeitos de intervenções assim como para a predição de mortalidade em indivíduos saudáveis e

populações com doenças crônicas<sup>1-3</sup>.

O teste de exercício cardiopulmonar é considerado padrão-ouro para a avaliação da capacidade funcional máxima. No entanto, seu uso torna-se restrito pelo alto custo, necessidade de equipamentos e ambiente específicos e de profissionais treinados, e ainda não podendo ser aplicado em todos os pacientes<sup>4</sup>. Como alternativa, os testes de campo, como o teste de caminhada de seis minutos (TC6'), tem sido amplamente utilizado por ser de baixo custo, de fácil aplicação e por se correlacionarem com as atividades de vida diária e podem ser realizado em inúmeros pacientes, até os em condições mais graves<sup>5,6</sup>.

O TC6' vem sendo empregado para a avaliação de populações com diferentes condições de saúde, tais como Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)<sup>7,8</sup>, doença vascular periférica<sup>9</sup>, insuficiência cardíaca<sup>10,11</sup>, dentre outras<sup>12,13</sup>. Além disso, ele é cada vez mais utilizado em pacientes com Doença Renal Crônica (DRC)<sup>13-16</sup>.

A distância percorrida é utilizada como a principal variável para a caracterização da capacidade funcional neste teste. Em algumas populações a análise de outros marcadores vem sendo empregada, tais como as repostas da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial (PA), da saturação periférica da hemoglobina em oxigênio e sintomas de esforço durante e na recuperação do teste<sup>17-21</sup>. Por meio das variáveis avaliadas no TC6', pode-se acrescentar informações importantes, como a estimativa de esforço do miocárdio por meio do estimativa do duplo produto e a modificação de variáveis cardiovasculares com o cálculo de deltas<sup>22,23</sup>. Para a realização do TC6', é recomendado seguir as diretrizes da *American Toracic Society* (ATS), que preconizam que para os indivíduos com doenças crônicas, este teste deve ser refeito com um intervalo de uma hora, sendo considerada a maior distância percorrida dos dois testes. Isso porque com o efeito de aprendizagem os pacientes apresentarem melhor desempenho no segundo teste<sup>1</sup>. Contudo, para a população com doenças crônicas, abrangendo os pacientes em hemodiálise (HD) há uma predominância para o tempo de intervalo de 30 minutos<sup>16,24,25</sup>, pois o tempo de uma hora pode tornar esta avaliação não aplicável facilmente em locais de HD. Por conta disso, diminuir o tempo de intervalo de 30 minutos

O intervalo de 30 minutos entre dois TC6' mostrou-se suficiente para o retorno das variáveis de esforço percebido em um estudo que avaliou 215 pacientes com DPOC, além de não comprometido a distância percorrida no segundo teste<sup>26</sup>.

Nos pacientes com DRC em HD, não se sabe se esse tempo de intervalo entre os testes pode ser suficiente para o retorno das variáveis

ao basal. De acordo com a literatura, já é evidenciado que o indivíduo com DRC em HD apresenta redução da capacidade do exercício<sup>27-30</sup> e esta redução pode estar relacionada a diversos fatores, tais como a redução dos níveis de atividade física, deficiências nutricionais e alterações das funções metabólicas<sup>24,31,32</sup>. Até o momento, não há estudos que tenham investigado as respostas das variáveis cardiovasculares, de percepção de esforço e do desempenho entre dois TC6' nessa população.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi investigar se o intervalo de 30 minutos dois TC6' é suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares e de percepção do esforço ao repouso de pacientes com DRC em HD.

## **MÉTODOS**

### **Desenho do estudo e participantes**

Trata-se de um estudo observacional analítico do tipo transversal composto por uma amostra de conveniência. O estudo foi realizado em três centros de diálise, a saber: Clínica de Nefrologia de Araranguá – SC, Associação Renal Vida de Itajaí – SC e Fundação Pró-Rim de São José – SC.

Esta pesquisa seguiu os princípios éticos fundamentados na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil e foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (CAAE: 90160518.5.0000.0121). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foram avaliados indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DRC submetidos a três sessões semanais de HD, com duração entre três e/ou quatro horas por sessão. Os pacientes excluídos foram aqueles que apresentavam angina instável, insuficiência cardíaca descompensada, pressão arterial sistólica >200 mmHg e pressão arterial diastólica >120 mmHg no repouso, DM descompensada (glicemia >300mg/dL), doenças pulmonares crônicas, doenças osteoarticulares ou musculoesqueléticas incapacitantes e o dificuldade de compreensão.

### **Procedimentos**

O TC6' foi realizado antes da segunda ou da terceira sessão semanal de HD devido a hipervolemia que os pacientes apresentam na primeira sessão semanal<sup>33</sup>. No dia do teste, inicialmente foi realizada anamnese para coleta de dados sóciodemográficos e clínicos, a saber, idade, escolaridade, ocupação tempo de HD, causas da DRC e doenças associadas. Em seguida, foram mensuradas a massa corporal e a estatura

O teste foi realizado em um corredor plano, com uma distância de 25 metros delimitada por material de sinalização<sup>1</sup>. Os critérios de interrupção do teste foram fadiga extrema, dor torácica, dispnéia intolerável, sudorese, palidez, tontura e/ou câimbras<sup>41</sup>.

Antes de iniciar o teste, os pacientes permaneceram assentados durante cinco minutos e neste período foram fornecidas orientações para caminhar o mais depressa possível, sem correr, e que em cada minuto receberiam frases de incentivo padronizadas, até completar os seis minutos de teste. Logo após encerrar o tempo de repouso inicial, ainda assentados, e imediatamente ao final do teste, em ortostase foram mensurados os seguintes parâmetros: FC por meio de cardiofrequêncímetro, PA por meio de esfigmomanômetro digital previamente calibrado e esforço percebido (dispnéia e fadiga de membros inferiores) por meio da escala de Borg modificada. Após o intervalo de 30 minutos de repouso, foi realizado o segundo TC6' seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente. Foram registradas a distância percorrida em metros nos dois testes.

Em uma sub-amostra de 72 pacientes, durante o intervalo de 30 minutos entre os testes foram mensuradas a FC no 1°, 5°, 10°, 15°, 20°, 25° e 30°. Para a avaliação da PA as mensurações foram da mesma forma, com exceção do primeiro minuto, pois o tempo da mensuração do final do teste ultrapassa o primeiro minuto. A avaliação do primeiro minuto foi realizada na posição ortostática e no restante do intervalo o paciente foi orientado a permanecer sentado em uma postura confortável, orientado a se manter em silêncio, não foi ofertado nenhum tipo de alimento ou bebida.

### **Variáveis do estudo**

As seguintes variáveis foram analisadas e divididas em desfecho primário: FC, PAS, PAD, dispnéia e fadiga de membros inferiores iniciais e finais de cada teste e desfecho secundário: distância percorrida,

duplo produto, delta FC, delta PAS, delta PAD.

Os deltas foram calculados considerando-se o valor final menos o valor inicial de cada teste.

### **Cálculo amostral**

O cálculo amostral foi realizado utilizando o programa G Power versão 3.1.7 com base nos dados dos 72 primeiros indivíduos. Inicialmente, os valores de média e desvio-padrão dos desfechos primários e os valores de correlação foram usados para o cálculo do tamanho do efeito (d de Cohen). O número amostral obtido foi 127, considerando o nível de significância de 5% e poder de 80%.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados por meio do programa Statistical Ultimate Academic para Windows versão 17. Inicialmente, a normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro Wilk. Os dados foram apresentados como medidas de tendência central e dispersão e frequências. O teste t para amostras pareadas foi utilizado para análise dos dados paramétricos e Wilcoxon para dados não paramétricos, na comparação das variáveis cardiovasculares e sintomatológicas inicial e final de cada teste. ANOVA para medidas repetidas com contraste repetido foi usada para a comparação das variáveis cardiovasculares nos diferentes momentos do tempo de intervalo, repouso e fim de cada teste em caso de distribuição normal. O teste de Friedman seguido por comparações par a par por meio do teste de Wilcoxon foi utilizado para os dados não paramétricos. Foi considerado significativo  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Dos 294 pacientes que frequentam os serviços de HD, 76 não aceitaram participar do estudo, 88 foram excluídos por não satisfazerem os critérios de inclusão e três pacientes foram excluídos devido a alterações ocorridas durante as coletas. Desta forma, 127 participaram efetivamente deste estudo. Os dados antropométricos, clínicos e sociodemográficos são apresentados na Tabela 1. Dos pacientes avaliados 61% homens e a média de idade  $54,7 \pm 14,2$  anos

No que diz respeito ao desempenho nos TC6', a a distância percorrida mostrou-se significativamente maior no segundo teste

( $412,9 \pm 88,6$  m x  $424,8 \pm 98,6$  m;  $p=0,001$ ), com aumento médio de 11,9 m.

Em relação às respostas cardiovasculares e de esforço percebido durante os testes, os valores obtidos repouso e ao final de cada teste estão apresentados na Tabela 2. Foi observado aumento significativo ao final dos testes em todas as variáveis. Adicionalmente, a análise do tamanho do efeito representa que o aumento da FC de repouso para final do primeiro e segundo teste apresentam um tamanho de efeito muito grande.

Tabela 01 – Variáveis antropométricas, clínicas e sociodemográficas

	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Idade (anos)</b>	54,7	14,2
<b>Peso (kg)</b>	71,3	14,1
<b>Altura (m)</b>	1,64	0,08
<b>IMC (Kg/m)</b>	26,3	4,4
	<b>Valor absoluto (n)</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
<b>Sexo (mulheres/homens)</b>	50 / 77	39/ 61
<b>Escolaridade</b>		
<b>Analfabeto/ Alfabetizado</b>	3/9	2,4/5,6
<b>Fundamental Incompleto/ completo</b>	19/27	15,2/21,6
<b>Ensino médio incompleto / completo</b>	14/34	11,2/27,2
<b>Universitário incompleto/completo</b>	9/12	7,2/9,6
<b>Ocupação</b>		
<b>Aposentado por DRC/ Afastado por DRC</b>	51/28	38,7/22,6
<b>Aposentado por idade/ Invalidez (causas não renais)</b>	7/15	5,6/12,2
<b>Desempregado/ Trabalha</b>	8/18	6,4/14,5
<b>Causas da hemodiálise</b>		
<b>Hipertensão Arterial Sistêmica</b>	38	32,2
<b>Diabete Mellitus</b>	28	23,7
<b>Rins policísticos</b>	19	16,1
<b>Glomerulonefrite</b>	6	5,2
<b>Outros</b>	36	22,8
<b>Tempo de hemodiálise</b>		
<b>&lt; que um ano</b>	46	35,5
<b>Entre 1 e 5 anos</b>	37	29
<b>5 e 8 anos</b>	19	15,3
<b>&gt;que 8 anos</b>	25	20,2

N=127 indivíduos.

Tabela 02 – Comparação das variáveis cardiovasculares e de percepção do esforço do repouso e final de cada teste

Variáveis	TC6' 1				TC6' 2			
	Repouso	Final	Valor de p	Tamanho do efeito	Repouso	Final	Valor de p	Tamanho do efeito
FC (bpm)	77 (68-86)	98 (84,5-118,0)	0,0001	1,38	79 (68,7-90,0)	98 (84,7-119,2)	0,0001	1,34
PAS (mmHg)	140 (128-154)	160 (140-177,7)	0,0001	0,17	139,1±23,9	157,8±29,6	0,0003	0,88
PAD (mmHg)	80 (70-90)	90 (74-97,2)	0,0001	4,01	79 (69,7-90)	84 (72-93)	0,0006	0,42
Dispneia (0-10)	0,0 (0,0-0,0)	1,0 (0,0-3,0)	0,0006	0,65	0,0 (0,0-0,0)	0,5 (0,0-0,3)	0,0001	0,66
Fadiga (0-10)	0,0 (0,0-0,0)	2,0 (0,0-4,0)	0,177	0,65	0,0 (0,0-0,5)	2,0 (0,0-4,0)	0,0001	0,81
Duplo Produto (mmHg/bpm)	10660 (9240-12090)	15580 (12900-18876)	0,0003	0,40	10890 (9350-12276)	15246 (12960-19600)	0,0007	0,67

N=127 indivíduos. FC: frequência cardíaca; IQ: Interquartilico; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. Dados expressos em média e desvio padrão ( $\pm$ ) ou mediana e intervalo interquartilico.

Os resultados relativos às comparações das variáveis cardiovasculares obtidas no repouso de cada um dos testes estão apresentados na Tabela 4. A FC inicial do segundo teste foi significativamente maior que a do primeiro ( $p=0,001$ ). Contudo, este resultado foi acompanhado por pequeno tamanho de efeito. Para a PAD, os valores do segundo teste foram significativamente menores do que o primeiro ( $p=0,01$ ) e com um tamanho de efeito pequeno. Por outro lado, a PAS, o duplo produto e a percepção subjetiva de esforço não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 03 – Delta das variáveis em cada teste

	TC6' 1	TC6' 2	Valor de p
$\Delta$ FC	22 (11-35)	21 (9-33)	0,522
$\Delta$ PAS	20 (10-30)	20 (9-30)	0,752
$\Delta$ PAD	5 (0,00-13)	8 (0,0-15,0)	0,796
$\Delta$ Dispneia	0,5 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-2,0)	0,643
$\Delta$ Fadiga	1,0 (0,0-3,0)	1,0 (0,0-3,0)	0,639
$\Delta$ Duplo Produto	4880 (2730-7976)	4470 (2356-7142)	0,583

N=127 indivíduos.  $\Delta$  final – inicial; FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. Dados expressos em mediana e intervalo interquartilico.

Tabela 04 – Comparação das variáveis de repouso em cada teste

	Repouso TC6' 1	Repouso TC6' 2	Valor de p	Tamanho do efeito
FC (bpm)	77 (68,0-86,0)	79 (68,7-90,0)	0,001	0,32
PAS (mmHg)	140 (18,0-154,0)	140 (124,0-152,2)	0,148	0,09
PAD (mmHg)	80 (70-90)	79 (69,7-90)	0,012	0,18
Dispneia (0-10)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	0,177	0,77
Fadiga (0-10)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,5)	0,78	0,20
Duplo Produto (mmHg/bpm)	10660,0 (9240,0-12090,0)	10890,0 (9350,0-12876,0)	0,380	0,12

N=127 indivíduos. FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica. Dados expressos em mediana e intervalo interquartilico.

Os dados de delta entre os valores do final – inicial de todas as variáveis cardiovasculares estudadas são apresentados na Tabela 3. Não houve diferença significativa em nenhuma das análises e todas apresentaram um tamanho de efeito pequeno ou ausente.

As Figuras 1 e 2 apresentam as respostas da FC e da PAS e PAD no repouso e ao final do primeiro teste e durante o intervalo de 30 minutos entre os testes. Foi observada diferença significativa para a FC entre os diferentes momentos avaliados ( $F=181,9$   $p=0,0007$ ). Resultados similares foram encontrados para a PAS ( $F=51,8$   $p=0,0006$ ) e para a PAD ( $\chi^2 = 100,3$   $p < 0,001$ ). Durante o intervalo de 30 minutos, foi possível observar que os valores da FC se estabilizaram 10 minutos após a finalização do teste, mas não houve retorno ao valor de repouso pré-teste. A PAS e a PAD também se estabilizou 10 minutos após a finalização do teste, no entanto, elas retornaram aos valores de repouso pré-teste ao fim do intervalo de 30 minutos.

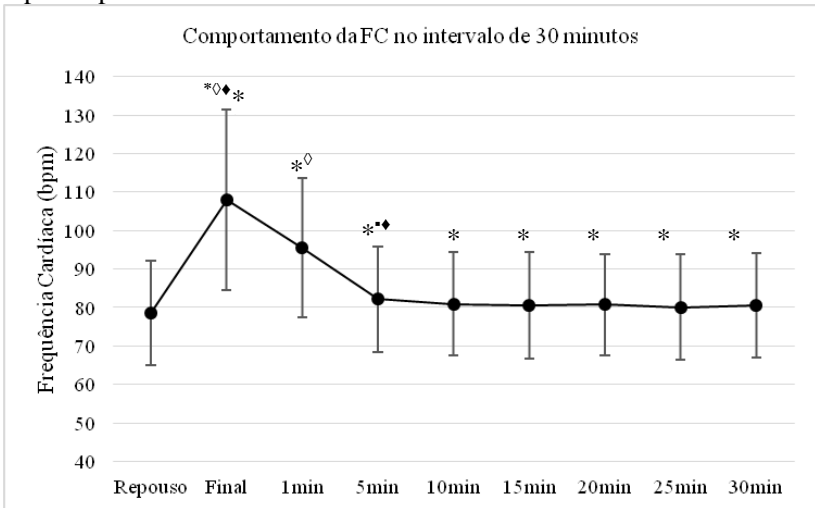


Figura 1- Resposta da FC durante o primeiro teste e durante o intervalo de 30 minutos antes do segundo teste

N=72 indivíduos. \* FC repouso x FC final ( $p=0,0001$ ),  $\diamond$  FC final x 1<sup>o</sup> min. ( $P=0,0001$ ),  $\blacklozenge$  FC 1min x 5 min ( $p=0,0009$ ), \* FC 5min x 10 min ( $p=0,0003$ ), \* FC repouso x 1min ( $p=0,0005$ ), \* FC repouso X 5min ( $p=0,00002$ ), \* FC repouso X 10min ( $p=0,001$ ), \* FC repouso X 15min ( $p=0,003$ ), \* FC repouso X 20min ( $p=0,004$ ), \* FC repouso X 25min ( $p=0,028$ ), \* FC repouso X 30min ( $p=0,007$ ).

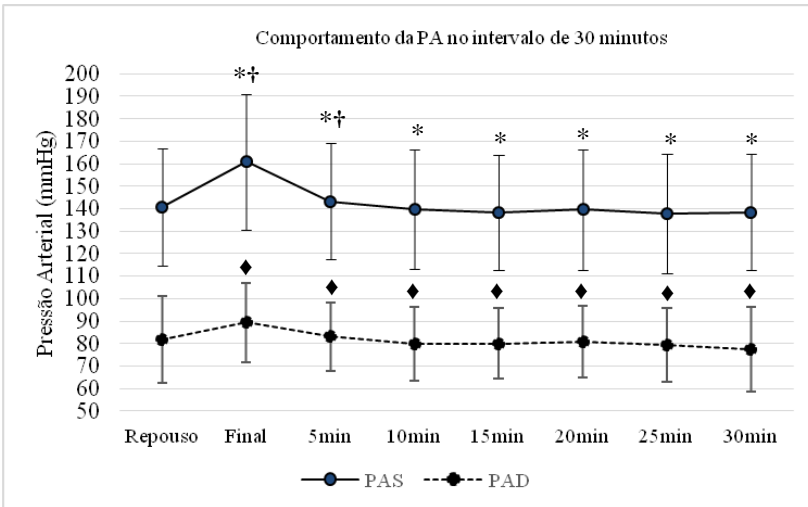


Figura 02- Comportamento da PA durante o intervalo de 30 minutos

N=72 indivíduos. \*PAS repouso X PAS final ( $p=0,0008$ ), †PAS final X 5min ( $P=0,0007$ ), PAS repouso X 5min ( $p=0,178$ ), PAS repouso X 10min ( $p=0,421$ ), PAS repouso X 15min ( $p=0,036$ ), PAS repouso X 20min ( $p=0,347$ ), PAS repouso X 25min ( $p=0,018$ ), PAS repouso X 30min ( $p=0,073$ ).

♦ PAD repouso X PAD final ( $p\leq 0,001$ ), PAD repouso X 5min ( $p=1,00$ ), PAD repouso X 10min ( $p=1,00$ ), PAD repouso X 15min ( $p=0,05$ ), PAD repouso X 20min ( $p=1,00$ ), PAD repouso X 25min ( $p=0,069$ ), PAD repouso X 30min ( $p=0,069$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar se o intervalo de 30 minutos entre um TC6' e outro é suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares ao repouso e sintomatológicas em pacientes com DRC em hemodiálise (HD). Os principais achados deste estudo foram: (1) o intervalo de 30 minutos não comprometeu a distância percorrida no segundo teste e foi suficiente para que as variáveis sintomatológicas e cardiovasculares, exceto a FC, retornassem ao basal e (2) as respostas cardiovasculares e de percepção de esforço foram similares entres os

testes.

No que diz respeito ao desempenho nos testes, o presente estudo demonstrou que distância percorrida foi maior no segundo teste quando comparada ao primeiro. Desse modo, justifica-se a necessidade da realização de um segundo teste nesta população, como sugerido pelas diretrizes da ATS <sup>1</sup>.

Os indivíduos deste estudo atingiram valores de distância percorrida semelhantes ao de outros estudos realizados em pacientes com DRC <sup>16,30,34</sup>. Segundo Kutner et al. (2015) <sup>35</sup>, a velocidade da marcha destes pacientes é mais lenta do que o esperado para a população saudável, como demonstrado na literatura <sup>36-38</sup>. Segundo Kohl et al. (2012) <sup>15</sup> quanto menor a distância percorrida, maior é a probabilidade de óbito em pacientes com DRC.

No que se refere às respostas cardiovasculares, observou-se que 30 minutos de repouso entre dois testes de caminhada não foi suficiente para o retorno da FC ao valor de repouso. A FC de repouso foi discretamente mais alta no segundo teste, o que alcançou diferença estatisticamente significativa, no entanto com tamanho de efeito pequeno. Esses achados corroboram com aqueles encontrado por Dourado et al. (2011) <sup>38</sup>, no qual os indivíduos saudáveis avaliados por meio de TC6' obtiveram a FC do segundo teste maior em relação ao primeiro, com o intervalo de 30 minutos entre eles. Resultados similares também foram encontrados Fonseca et al. (2015) <sup>26</sup> em que a FC não retornou ao valor pré-teste após 30 minutos de repouso em indivíduos com DPOC, também destacaram um pequeno tamanho de efeito e pouca relevância clínica. Apesar de apresentar características diferentes, respostas similares da FC foram observadas durante o *shuttle walk test* em um estudo que mostrou a ausência de retorno da FC aos valores basais 30 minutos após o teste <sup>39</sup>.

Ainda sobre a FC, percebemos que houve uma diminuição significativa desta variável logo no primeiro minuto de recuperação comparado ao final de teste. Foi observado também que houve uma estabilização da FC a partir do décimo minuto, mas sem retorno ao valores de repouso.

Segundo Powers e Howley (2009) <sup>40</sup>, a recuperação da FC para os indivíduos mais condicionados é mais rápida, diferente dos indivíduos não treinados que atingem FC mais elevada e demoram mais para se recuperar. Alguns estudos evidenciam que os indivíduos com DRC tem uma redução do nível de atividade física <sup>30,41,42</sup>, o que pode justificar a não recuperação da FC.

Nos pacientes que utilizam betabloqueadores ( $\beta$ B), a variação da FC pode não representar um valor fidedigno desta variável<sup>3</sup>. Neste estudo realizamos duas análises, uma excluindo os pacientes que utilizaram  $\beta$ B e outra com os pacientes que utilizavam o medicamento, e foi percebido que os resultados não eram alterados. Esses achados corroboram com os de outros estudos que não observaram modificação no resultado dos testes dos pacientes que utilizaram o  $\beta$ B<sup>20,43-45</sup>.

Ainda podemos salientar que apesar de a FC antes do segundo teste não ter retornado aos valores iniciais do primeiro teste, parece não ter influenciado no desempenho. Pelo contrário, foi observado que o comportamento da FC prévio ao segundo teste não interferiu clinicamente na distância percorrida.

Sobre as respostas da PAS e da PAD no intervalo de 30 minutos, foi observado que ao final do mesmo, os valores retornaram ao de repouso. Segundo dados na literatura<sup>46</sup>, após o exercício máximo, a PAS retorna aos valores pré-exercício em aproximadamente 5 minutos; o que foi observado neste estudo. De acordo com Forjaz e Tinucci (2000)<sup>47</sup>, depois de um exercício ocorre vasodilatação na musculatura em exercício para atenuar o metabólitos locais, pela redução da atividade simpática periférica e da sensibilidade adrenérgica, levando a uma redução do retorno venoso e consequentemente redução da PA. Os pacientes com DRC tem maior atividade simpática e menor capacidade de regular o fluxo sanguíneo renal, levando a valores de PA mais altos e maior variabilidade da PA<sup>48</sup>. No entanto, o resposta da PA pós-exercício nos paciente avaliados no nosso estudo ocorreu conforme esperado.

No que se refere às variáveis sintomatológicas, os pacientes apresentaram valores baixos para dispneia e fadiga de membros inferiores praticamente em todos os momentos de avaliação. Isso pode ser explicado pelo TC6' ser um teste submáximo no qual o paciente institui sua própria velocidade e a mesma pode ter sido subestimada mesmo com a orientação fornecida para que eles caminhassem o mais rápido possível. Apesar de ser em outra população, foi observado que no estudo de Dourado et al. (2011) também houve retorno aos valores de repouso após o intervalo de 30 minutos da variáveis relacionadas a percepção de esforço<sup>49</sup>.

Ainda, salientamos que o presente estudo demonstrou que as respostas cardiovasculares frente ao exercício foram fisiológicas para esta população. Houve aumento da FC, PAS, PAD, dispneia e fadiga ao final do teste quando comparado ao repouso em ambos os testes. O

TC6' impõe uma demanda metabólica ao organismo e como efeito há um aumento da ativação simpática e diminuição parassimpática pelo mecanismo de descarga simpática em massa ao início do exercício. Há um envio de sinal ao cérebro para contração muscular e para os centros vasomotores do bulbo, o que permite que o coração seja estimulado e a FC aumente <sup>18,50,51</sup>.

O aumento da FC de repouso para o final de cada teste foi associado a um tamanho de efeito grande. Segundo Forjaz (2000) <sup>47</sup>, quanto maior a ativação de grupos musculares, mais evidente o aumento da FC. Este aumento ao final do teste também foi evidenciado em outros estudos <sup>26,38</sup>.

Neste estudo a PAS aumentou em média 20 mmHg e a PAD 10 mmHg. Com relação à PAS, estes resultados estão de acordo com a literatura, em que em uma atividade global, como a caminhada, a elevação da PAS deve ser em torno de 20 a 40 mmHg <sup>50</sup>. Isto ocorre devido ao redirecionamento do fluxo sanguíneo para o músculo em atividade e uma vasoconstrição de arteríolas e pequenas artérias que não estão em atividade, aumento do bombeamento do coração e aumento da pressão média de enchimento do coração <sup>40</sup>.

Segundo a III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico <sup>52</sup> espera-se que após um teste de esforço máximo a PAS aumente do repouso até 220 mmHg e a PAD mantenha o valor, aumente ou diminua até 10mmHg. Apesar de avaliarmos os pacientes por meio de um teste submáximo, os pacientes responderam da mesma forma às variações previstas por recomendações para um teste de esforço máximo.

O duplo produto apresentou aumento significativo comparando os valores pré e pós testes. Esse aumento decorreu da elevação da PAS e da FC, o que pode ser explicado pelo aumento do trabalho do coração durante o exercício, tendo em vista que o duplo produto é relacionado com o consumo de oxigênio pelo miocárdio <sup>53</sup>. Nosso estudo mostrou um duplo produto maior em todo o segundo teste, contudo sem diferença estatística. A mesma resposta foi evidenciada em outros estudos <sup>26,39</sup>. Isso pode ser explicado pelo fato que no segundo teste os indivíduos apresentaram um melhor desempenho. E pode explicar também o fato da FC do segundo teste iniciar com valor maior que o primeiro teste.

Algumas limitações podem ser citadas neste estudo. A impossibilidade de realizar a análise de outros tempos de intervalo entre os testes além dos 30 minutos. Outro fator limitante foi informar sobre a

última medida antes do segundo teste, o que pode explicar o aumento da FC do tempo de 25 para o tempo de 30 minutos. Contudo, não foi suficiente para ocasionar uma diferença significativa.

No entanto, podemos salientar alguns pontos fortes deste estudo que foi atingir o tamanho da amostra para os três desfechos primários. Seguimos no estudo um rigor, seguindo a temperatura semelhante das avaliações e os mesmos avaliadores. Destacamos também a importância do estudo, no sentido de repensar sobre o tempo de repouso na avaliação da capacidade funcional de exercício em pacientes com DRC, que pode contribuir para a prática clínica, tendo em vista a rotina hemodialítica. O que também facilitaria as pesquisas e permitiria que os fisioterapeutas dos locais de hemodiálise utilizassem como ferramenta de avaliação. E pelo nosso conhecimento este é o primeiro estudo que analisa este tempo de recuperação entre dois TC6' para esta população.

## CONCLUSÃO

O intervalo de 30 minutos entre dois TC6' parece ser suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares ao repouso. Apesar de a FC prévia ao segundo teste ter diferença estatística em relação a do primeiro teste, esta diferença parece não ter tido relevância clínica e não interferiu clinicamente na distância percorrida.

Financiamento: Este trabalho foi apoiado pelo Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior – FUMDES – Santa Catarina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 CRAPO, Robert O *et al.* ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002. DOI: 10.1164/rccm.166/1/111.
- 2 SPERANDIO, Evandro Fornias *et al.* Screening for physical inactivity among adults: the value of distance walked in the six-minute walk test. A cross-sectional diagnostic study. **Sao Paulo Medical Journal**, [s.l.], v. 134, n. 1, p.56-62, fev. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2015.00871609>.

- 3 LINDEMBERG, Sabrina *et al.* Heart Rate Recovery in the First Minute at the Six-Minute Walk Test in Patients with Heart Failure. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.279-287, 2014. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20140036>.
- 4 SINGH, Sally *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airflow obstruction. **Thorax**, **47**, p. 1019–1024, 1992.
- 5 JONES, Siana *et al.* Assessment of Exercise Capacity and Oxygen Consumption Using a 6 min Stepper Test in Older Adults. **Frontiers In Pharmacology**, [s.l.], v. 8, p.1-7, 2017. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2017.00408>.
- 6 METZ, Lore *et al.* A new equation based on the 6-min walking test to predict VO<sub>2</sub>peak in women with obesity. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 40, n. 14, p.1702-1707, 27 mar. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1304582>.
- 7 AGRAWAL, Mitali Bharat, AWAD, Nilkanth Tukaram. Correlation between Six Minute Walk Test and Spirometry in Chronic Pulmonary Disease. **Journal Of Clinical And Diagnostic Research**, [s.l.], p.1-4, 2015. JCDR Research and Publications. <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2015/13181.6311>.
- 8 GULART, Aline Almeida *et al.* Relação entre a capacidade funcional e a percepção de limitação em atividades de vida diária de pacientes com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 4–111, 2015. 10.590/1809-2950/12836522022015 104
- 9 MCDERMOTT, Mary M *et al.* The Six-Minute Walk is a Better Outcome Measure than Treadmill Walking Tests in Therapeutic Trials of Patients with Peripheral Artery Disease. **NIH Puvlic Access**, v. 42, n. 1, p. 115–125, 2009. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.007002.
- 10 OLIVEIRA, Géssica Uruga *et al.* Determinants of distance walked during the six-minute walk test in patients undergoing cardiac surgery at hospital discharge. **Journal Of Cardiothoracic Surgery**, [s.l.], v. 9, n. 1, p.1-6, 31 maio 2014. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1186/1749-8090-9-95>.
- 11 PALAU, Patricia *et al.* Six-minute walk test in moderate to severe heart failure with preserved ejection fraction: Useful for functional capacity assessment?. **International Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 203, p.800-802, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.11.074>
- 12 DEMIR, Rengin; KUCUKOGLU, Mehmet Serdar. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. **Anadolu Kardiyoloji Dergisi/the Anatolian Journal Of Cardiology**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.249-254, 13 mar. 2015. Kare Publishing. <http://dx.doi.org/10.5152/akd.2015.5834>.
- 13 FARIA JÚNIOR, Newton Santos de *et al.* Evaluation of the best

environment for the six-minute walk test. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.429-436, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.028.003.ao01>.

14 BAE, Young-hyeon; LEE, Suk Min; JO, Jong Il. Aerobic training during hemodialysis improves body composition, muscle function, physical performance, and quality of life in chronic kidney disease patients. **Journal Of Physical Therapy Science**, [s.l.], v. 27, n. 5, p.1445-1449, 2015. Society of Physical Therapy Science. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.27.1445>.

15 KOHL, Leandro de Moraes *et al.* Prognostic value of the six-minute walk test in end-stage renal disease life expectancy: a prospective cohort study. **Clinics**, v. 67, n. 6, p. 581-586, 2012. DOI:10.6061/clinics/2012(06)06.

16 WATANABE, Ft *et al.* Six-minute walk test in children and adolescents with renal diseases: tolerance, reproducibility and comparison with healthy subjects. **Clinics**, [s.l.], v. 71, n. 1, p.22-27, 30 jan. 2016. Fundacao Faculdade de Medicina. [http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2016\(01\)05](http://dx.doi.org/10.6061/clinics/2016(01)05).

17 INAGAKI, Takeshi *et al.* Heart Rate and Oxygen Saturation Change Patterns During 6-min Walk Test in Subjects With Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. **Respiratory Care**, [s.l.], v. 63, n. 5, p.573-583, 26 dez. 2017. Daedalus Enterprises. <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05788>.

18 TONELLI, Adriano R. *et al.* Heart rate slopes during 6-min walk test in pulmonary arterial hypertension, other lung diseases, and healthy controls. **Physiological Reports**, [s.l.], v. 2, n. 6, p.1-11, jun. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.14814/phy2.12038>.

19 PECORELLI, Nicolò *et al.* The six-minute walk test as a measure of postoperative recovery after colorectal resection: further examination of its measurement properties. **Surgical Endoscopy**, [s.l.], v. 30, n. 6, p.2199-2206, 27 ago. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-015-4478-1>.

20 MORITA, Andrea *et al.* Heart Rate Recovery, Physical Activity Level, and Functional Status in Subjects With COPD. **Respiratory Care**, [s.l.], v. 63, n. 8, p.1002-1008, 15 maio 2018. Daedalus Enterprises. <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.05918>.

21 PALANGE, P. *et al.* Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 29, n. 1, p.185-209, 27 set. 2006. European Respiratory Society (ERS). <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.00046906>.

22 RAUBER, Suliane Beatriz *et al.* Variáveis cardiovasculares durante e após a prática do VÍDEO GAME ativo. **Motriz: Revista de Educação**

Física, [s.l.], v. 19, n. 2, p.358-367, jun. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1980-65742013000200013>.

23 FORNITANO, Luis Domingos; GODOY, Moacir Fernandes de. Duplo produto elevado como preditor de ausência de coronariopatia obstrutiva de grau importante em pacientes com teste ergométrico positivo. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 86, n. 2, p.138-144, fev. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2006000200010>.

24 GARCIA, Rodrigo Schinniger Assun *et al.* Factors Associated With Functional Capacity in Hemodialysis Patients. **Artificial Organs**, [s.l.], v. 41, n. 12, p.1121-1126, 1 jun. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/aor.12938>.

25 HENRIQUE, Diane Michela Nery *et al.* Treinamento aeróbico melhora a capacidade funcional de pacientes em hemodiálise crônica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 94, n. 6, p. 823–828, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n6/aop05010>.

26 FONSECA, Jéssica Fernanda do Nascimento *et al.* Trinta minutos de repouso entre dois testes de caminhada de 6 minutos são suficientes para recuperação cardiovascular e sintomatológica em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica? **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 3, p. 325–332, 2015. DOI: 10.590/1809-2950/14319622032015 325

27 MARTINSON, M. *et al.* Associations of Body Size and Body Composition with Functional Ability and Quality of Life in Hemodialysis Patients. **Clinical Journal Of The American Society Of Nephrology**, [s.l.], v. 9, n. 6, p.1082-1090, 24 abr. 2014. American Society of Nephrology (ASN). <http://dx.doi.org/10.2215/cjn.09200913>.

28 TOMICH, Georgia Miranda; BERNARDINO, Luciana Souza; FERREIRA, Fabiana Oliveira. Impact of physical therapy on functional capacity and life quality of patients with chronic kidney disease. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 27, n. 4, p.643-651, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-5150.027.004.ao16>.

29 VILLAR, Lucía Ortega Pérez de *et al.* Cuantificación del deterioro funcional durante seis meses en pacientes renales en estadio terminal. **Enfermería Nefrológica**, [s.l.], v. 18, n. 4, p.265-271, dez. 2015. Instituto de Salud Carlos III/BNCS/SciELO Espana. <http://dx.doi.org/10.4321/s2254-28842015000400004>.

30 FASSBINDER, Tânia Regina Cavinatto *et al.* Functional Capacity and Quality of Life in Patients with Chronic Kidney Disease In Pre-Dialytic Treatment and on Hemodialysis - A Cross sectional study. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 37, n. 1, p.47-54, 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20150008>.

- 31 KONO, Kenichi *et al.* Investigation of Factors Affecting the Six-Minute Walk Test Results in Hemodialysis Patients. **Therapeutic Apheresis And Dialysis**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.623-627, 27 mar. 2014. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/1744-9987.12177>.
- 32 PAJEK, Maja Bučar *et al.* Six-Minute Walk Test in Renal Failure Patients: Representative Results, Performance Analysis and Perceived Dyspnea Predictors. **Plos One**, [s.l.], v. 11, n. 3, p.1-13, 16 mar. 2016. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0150414>.
- 33 FAYER, Ana Amélia Martinez Fayer; ABDULKADER, Regina Célia Rodrigues Moraes Repercussões psicológicas da doença renal crônica: comparação entre pacientes que iniciam o tratamento hemodialítico após ou sem seguimento nefrológico prévio. **Dissertação de Mestrado**, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses>. Acessado em: 23 de março de 2018.
- 34 GUIO, Bruno Medeiros *et al.* Beneficial effects of intradialytic cardiopulmonary rehabilitation. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**, [s.l.], v. 39, n. 3, p.275-282, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5935/0101-2800.20170051>.
- 35 KUTNER, Nancy G. *et al.* Gait Speed and Mortality, Hospitalization, and Functional Status Change Among Hemodialysis Patients: A US Renal Data System Special Study. **American Journal Of Kidney Diseases**, [s.l.], v. 66, n. 2, p.297-304, ago. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2015.01.024>.
- 36 IWAMA, A.m. et al. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. **Brazilian Journal Of Medical And Biological Research**, [s.l.], v. 42, n. 11, p.1080-1085, 2 out. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-879x2009005000032>.
- 37 ENRIGHT, Paul I.; SHERRILL, Duane I.. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 158, n. 5, p.1384-1387, nov. 1998. American Thoracic Society. <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>.
- 38 SOARES, Maria Raquel; PEREIRA, Carlos Alberto de Castro. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s.l.], v. 37, n. 5, p.576-583, out. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37132011000500003>.
- 39 RIBEIRO, Laís R. G. *et al.* Are 30 minutes of rest between two incremental shuttle walking tests enough for cardiovascular variables and perceived exertion to return to baseline values? **Brazilian Journal Of**

- Physical Therapy**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.105-113, abr. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0078>.
- 40 POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. **Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao desempenho**. Manole, 2009.
- 41 ARAÚJO FILHO, José Candido de et al. Nível de atividade física de pacientes em hemodiálise: um estudo de corte transversal. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.234-240, set. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/14160723032016>.
- 42 OLIVEIRA, Ana Cristina Farias de; VIEIRA, Danielle Soares Rocha; BÜNDCHEN, Daiana Cristine. Nível de atividade física e capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise. **Fisioterapia e Pesquisa**, [s.l.], v. 25, n. 3, p.323-329, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/18003625032018>.
- 43 THIRAPATARAPONG, Wilawan; ARMSTRONG, Hilary F.; BARTELS, Matthew N.. Exercise Capacity and Ventilatory Response During Exercise in COPD Patients With and Without  $\beta$  Blockade. **Lung**, [s.l.], v. 191, n. 5, p.531-536, 23 jul. 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s00408-013-9492-2>.
- 44 SHIROISHI, Ryota et al. Heart rate recovery after the 6-min walk test is related to 6-min walk distance and percutaneous oxygen saturation recovery in patients with COPD. **Respirology**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.671-673, 20 mar. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/resp.12510>.
- 45 HA, Duc et al. Association of impaired heart rate recovery with cardiopulmonary complications after lung cancer resection surgery. **The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery**, [s.l.], v. 149, n. 4, p.1168-1173, abr. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.11.037>.
- 46 ARENA, Ross *et al.* Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings. **Circulation**, [s.l.], v. 116, n. 3, p.329-343, 17 jul. 2007. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.106.184461>.
- 47 FORJAZ, C.L.; Tinucci, T. A medida da pressão arterial no exercício. **Revista Brasileira de Hipertensão**, Vol.7:1, p. 79–87, 2000. Disponivel em: <http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/7-1/014.pdf>. Acessado: 25 de agosto de 2018.
- 48 MEZUE, Kenekukwu et al. Blood Pressure Variability Predicts Adverse Events and Cardiovascular Outcomes in Chronic Kidney Disease: A Post-Hoc Analysis of the SPRINT Trial. **American Journal Of Hypertension**, [s.l.], v. 31, n. 1, p.48-52, 31 jul. 2017. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ajh/hpx128>.
- 49 DOURADO, Victor Zuniga. Equações de referência para o teste de

caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], v. 96, n. 6, p.128-138, jun. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0066-782x2011005000024>.

50 GUYTON, A.C. 1919-2003.; Hall, J.E. 1946-; et al. **Tratado de fisiologia médica**. Elsevier, 2006.

51 MINAI, Omar A. et al. Heart Rate Recovery is an Important Predictor of Outcomes in Patients with Connective Tissue Disease–Associated Pulmonary Hypertension. **Pulmonary Circulation**, [s.l.], v. 5, n. 3, p.565-576, set. 2015. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1086/682432>.

52 MENEGHELO, R *et al.* III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 5, p. 310–314, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2010002400001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2010002400001). Acessado em: 12 de outubro de 2018.

53 GOBEL, F L et al. The rate-pressure product as an index of myocardial oxygen consumption during exercise in patients with angina pectoris. **Circulation**, [s.l.], v. 57, n. 3, p.549-556, mar. 1978. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.57.3.549>.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para os indivíduos em HD foi percebido que 30 minutos de intervalo entre dois TC6' foi suficiente para retorno das variáveis cardiovasculares e sintomatológicas. O segundo teste se faz necessário justificado por aumento da distância percorrida no segundo teste.

Em relação a recuperação das variáveis cardiovasculares, apenas a FC não retornou ao valor de repouso. Contudo, com valores irrisórios. Em geral, este estudo pode caracterizar o perfil dos pacientes com DRC frente a um teste submáximo e qual o comportamento das variáveis cardiovasculares e de percepção do esforço.

Isso reflete a importância deste estudo, pois nos pacientes em HD a rotina impossibilita a realização em outros tempos de intervalo e outros períodos de avaliação. Por exemplo, nos dias de diálise é necessário que seja realizado a avaliação antes da HD, pois após o procedimento os paciente se encontrarem muito debilitados. E nos dias Inter dialíticos há uma dificuldade dos paciente se locomoverem até os centros para as avaliações, pois geralmente um centro de HD atente toda a mesorregião. Facilitando os próximos estudos confirmando que 30 minutos é suficiente e é um tempo viável de realização do segundo teste para esta população.

Aos pacientes que participaram possibilitaram conhecer sua capacidade física, perceberam que poderiam e que era seguro a realização de atividade física.

A todos os envolvidos com o projeto, possibilitou o conhecimento de diversos casos clínicos, trocas de experiências e muito aprendizado. Por fim, possibilitou também o envolvimento da universidade com centros dialíticos, com outras universidades e pesquisadores da área renal.

## ANEXO A - Parecer Substanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E RESPOSTA METABÓLICA EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR E EM HEMODIÁLISE

**Pesquisador:** Daiana Cristine Bundchen

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 79769217.3.0000.0121

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.537.099

#### Apresentação do Projeto:

Trata o presente projeto, "NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE FUNCIONAL E RESPOSTA METABÓLICA EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS, PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA EM TRATAMENTO CONSERVADOR E EM HEMODIÁLISE", de uma pesquisa submetida pela Prof. Dra. Daiana Cristine Bundchen, que assina a folha de rosto como pesquisador responsável, juntamente com o Prof. Rafael Cypriano Dutra, Subchefe do Departamento de Ciências da Saúde, UFSC/Campus Araranguá. Trata-se de um estudo transversal do tipo observacional analítico, composto por uma amostra de conveniência, que tem como objetivos traçar o perfil físico e emocional e avaliar o nível de atividade física, capacidade funcional e resposta metabólica em indivíduos que realizam hemodiálise e comparar com pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador e indivíduos saudáveis. O número de participantes previsto é 200. Os pacientes que realizam hemodiálise serão recrutados nos serviços de hemodiálise de Araranguá (litoral sul de SC) e de Itajaí (litoral norte de SC). Serão considerados critérios de inclusão para todos os participantes: idade superior a 18 anos. 1. Pacientes em hemodiálise: realizar hemodiálise três vezes por semana por 3 a 4 horas em cada sessão. 2. Pacientes em tratamento conservador: ter DRC diagnosticada e estar em tratamento clínico. 3. Indivíduos saudáveis: não ter nenhuma doença crônica ou aguda diagnosticada ou conhecida. Critérios de exclusão: pacientes que apresentem angina instável, insuficiência cardíaca descompensada, HAS não controlada

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6054 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.537.099

(pressão arterial sistólica > 200mmHg e pressão arterial diastólica > 120mmHg), Diabetes Mellitus descompensada (glicemia > 300mg/dL), pneumopatia crônica, doenças osteoarticulares ou musculoesqueléticas incapacitantes ou com déficit cognitivo. A participação dos voluntários na pesquisa consistirá de: i) medida de composição corporal ou avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência abdominal); ii) avaliação da capacidade física por meio de um teste de caminhada durante seis minutos; iii) dosagem do nível de lactato; iv) responder 4 questionários sobre o nível de atividade física (IPAQ), qualidade de vida (KDQOL), sintoma depressivos (BECK) e condição socioeconômica familiar. Os dados clínicos serão obtidos dos prontuários dos pacientes.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo geral:

Avaliar o nível de atividade física, capacidade funcional e resposta metabólica em indivíduos que realizam hemodiálise e comparar com pacientes com doença renal crônica em tratamento conservador e indivíduos saudáveis.

##### Objetivos específicos:

- 1) Avaliar índices de depressão em pacientes com DRCT, DRC e indivíduos saudáveis.
- 2) Avaliar a qualidade de vida em pacientes com DRCT (apenas para estes por ser um questionário específico para essa população).
- 3) Caracterizar o perfil físico e emocional de pacientes com DRCT submetidos a hemodiálise em diferentes locais do estado de Santa Catarina.
- 4) Associar o tempo de hemodiálise com a capacidade funcional, qualidade de vida e prevalência de sintomas depressivos nestes pacientes.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o que foi citado no TCLE apresentado:

**DESCONFORTOS E RISCOS:** Os procedimentos utilizados neste estudo apresentam possibilidade de riscos bastante reduzida para o(a) senhor(a). Envolve uma pequena agulhada na parte lateral da ponta de um dedo da mão com o objetivo de sair uma gota de sangue que será colocada imediatamente em uma fita para análise, similar aquelas utilizadas por pessoas que tem diabetes e precisam monitorizar a glicose. Desta forma, os avaliadores estarão equipados com gaze e algodão, coletor para descarte de material contaminado, realizarão higienização das mãos e utilizarão luvas bem como fitas e agulhas descartáveis. Os possíveis riscos que poderão ocorrer na coleta de sangue capilar são: dor à picada da agulha e sangramento no local da agulhada (risco

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.537.009

pequeno de acontecer). Também serão realizadas medidas não-invasivas (avaliação de medidas corporais como peso, estatura e perímetro da cintura, assim como testes de capacidade de realizar exercícios como a caminhada - por seis minutos, e a resposta de questionários). Apesar de não ser comum, durante o teste de caminhada, poderá apresentar tontura, náuseas ou mal-estar e se isso acontecer, o teste será interrompido e havendo necessidade você será encaminhado(a) para um posto de saúde para o atendimento adequado. **BENEFÍCIOS:** Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor conhecimento sobre seu estado físico e também contribuirá para a construção de um protocolo de atendimento fisioterapêutico em pacientes com Doença Renal Crônica.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pode contribuir para o conhecimento generalizável sobre o tema.

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

Adequados.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

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

Considerando que todas as pendências indicadas foram devidamente atendidas, não há nenhuma inadequação no presente processo.

**Considerações Finais a critério do CEP:****Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1025818.pdf	05/02/2018 21:48:32		Aceito
Outros	Cartaresposta.pdf	05/02/2018 21:47:33	Daiana Cristine Bundchen	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodetalhado.pdf	02/02/2018 09:45:29	Daiana Cristine Bundchen	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE2.pdf	02/02/2018 09:44:28	Daiana Cristine Bundchen	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Retoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
 Bairro: Trindade CEP: 88.040-400  
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS  
 Telefone: (48)3721-6094 E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Continuação do Parecer: 2.537.000

Outros	TERMODEANUENCIAITAJAI.pdf	09/11/2017 20:39:35	Daiana Cristine Bundchen	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAARARANGUA.pdf	09/11/2017 20:38:46	Daiana Cristine Bundchen	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTOPREENCHIDA.pdf	09/11/2017 20:36:34	Daiana Cristine Bundchen	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 11 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
Yimar Correa Neto  
(Coordenador)

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

## **ANEXO B – Normas Revista**

### **BRAZILIAN JOURNAL OF PHYSICAL THERAPY**

#### **PREPARATION**

##### *Double-blind review*

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. More information is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

*Title page (with author details):* This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

*Blinded manuscript (no author details):* The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

##### *Use of word processing software*

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns.

The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

### ***Article structure***

#### *Subdivision - unnumbered sections*

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when crossreferencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

#### *Introduction*

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

#### *Material and methods*

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced.

#### *Results*

Results should be clear and concise.

#### *Discussion*

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

#### *Conclusions*

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

#### *Appendices*

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

#### ***Essential title page information***

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- ***Author names and affiliations.*** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- ***Corresponding author.*** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- ***Present/permanent address.*** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

### ***Abstract***

A concise and factual structured abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations

### ***Highlights***

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view example Highlights on our information site.

### ***Keywords***

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with

abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

#### *Acknowledgements*

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance

or proof reading the article, etc.).

#### *Formatting of funding sources*

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

#### *Units*

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

#### *Math formulae*

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

#### *Footnotes*

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

### **Artwork**

#### *Image manipulation*

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly.

For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend. should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.,

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available.

**You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.**

#### *Formats*

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements

for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

**Please do not:**

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

*Color artwork*

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then the journal will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites). Further information on the preparation of electronic artwork.

*Illustration services*

Elsevier's WebShop offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

*Figure captions*

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

**Tables**

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their

appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

## ***References***

### *Citation in text*

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text.

If these

references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted

for

publication.

**APÊNDICE A- Termo de Consentimento**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO –  
PROPPG COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES  
HUMANOS - CEP SH

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E  
ESCLARECIDO****NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, CAPACIDADE  
FUNCIONAL E RESPOSTA METABÓLICA EM INDIVÍDUOS  
SAUDÁVEIS, PACIENTES COM DOENÇA RENAL CRÔNICA  
EM TRATAMENTO CONSERVADOR E EM HEMODIÁLISE**

O senhor (a) \_\_\_\_\_ está sendo convidado a participar do estudo que tem o objetivo de comparar a capacidade funcional e o nível de atividade física de pacientes com doença renal que fazem hemodiálise com doentes renais crônicos que estão em tratamento conservador e com indivíduos saudáveis.

As avaliações envolvem medida de sua composição corporal ou avaliação antropométrica (peso, altura, circunferência abdominal); avaliação da capacidade física por meio de um teste que o(a) senhor(a) caminhará durante seis minutos; nível de lactato que será realizado por meio de um aparelho como o de medida de glicose (será realizado antes e imediatamente após o teste de caminhada); e responderá a questionários sobre o nível de atividade física, qualidade de vida, sintoma depressivos e a condição socioeconômica familiar.

Para a execução destes testes será previamente combinado data e horário por contato telefônico, no qual todos os procedimentos utilizados serão previamente informados e realizados por pessoal qualificado. Estas medidas serão realizadas em local indicado (clínica de hemodiálise para os pacientes e na Universidade Federal de Santa Catarina para os outros grupos).

Os procedimentos utilizados neste estudo apresentam possibilidade de riscos bastante reduzida para o(a) senhor(a). Envolve uma pequena agulhada na parte lateral da ponta de um dedo da mão com o objetivo de

sair uma gota de sangue que será colocada imediatamente em uma fita para análise, similar aquelas utilizadas por pessoas que tem diabetes e precisam monitorizar a glicose. Desta forma, os avaliadores estarão equipados com gaze e algodão, coletor para descarte de material contaminado, realizarão higienização das mãos e utilizarão luvas bem como fitas e agulhas descartáveis. Os possíveis riscos que poderão ocorrer na coleta de sangue capilar são: dor à picada da agulha e sangramento no local da agulhada (risco pequeno de acontecer). Também serão realizadas medidas não-invasivas (avaliação de medidas corporais como peso, estatura e perímetro da cintura, assim como testes de capacidade de realizar exercícios como a caminhada - por seis minutos, e a resposta de questionários). Apesar de não ser comum, durante o teste de caminhada, poderá apresentar tontura, náuseas ou mal-estar e se isso acontecer, o teste será interrompido e havendo necessidade você será encaminhado(a) para um posto de saúde para o atendimento adequado.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor conhecimento sobre seu estado físico e também contribuirá para a construção de um protocolo de atendimento fisioterapêutico em pacientes com Doença Renal Crônica.

Você tem a garantia de poder solicitar esclarecimentos ao pesquisador sempre que desejar (antes e durante sua realização) e de quaisquer dúvidas, incluindo os procedimentos e etapas de desenvolvimento desta pesquisa.

A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número.

Em caso de recusa ou desistência você não será penalizado(a) de forma alguma. Não há despesas pessoais para o(a) participante em qualquer fase do estudo, mas os pesquisadores se comprometem a garantir o ressarcimento de eventuais despesas. Também não há compensação financeira para quem participar da pesquisa. Apesar dos riscos da pesquisa serem mínimos, também nos comprometemos a garantir indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Você poderá se retirar do estudo a qualquer momento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

O presente documento será mantido pela pesquisadora em confidencialidade e você receberá uma cópia do mesmo.

A pesquisadora responsável por este estudo declara que este TCLE está em cumprimento com as exigências contidas do item IV. 3

da Resolução 466/12.

Agradecemos a sua participação e colaboração.

Você poderá entrar em contato com a pesquisadora (Profa. Daiana Cristine Bundchen), pelo telefone (48 8802-1118), ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC pelo endereço: Prédio Reitoria II (Edifício Santa Clara), R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC CEP 88.040-400 - Campus Trindade/Florianópolis, pelo telefone: (48) 3721-6094 ou pelo email: [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br).

Dados do pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa:

Nome completo: Daiana Cristine Bundchen

Endereço completo: Av. Getúlio Vargas, 2500. Bairro Jardim das Avenidas. Araranguá/SC

Endereço de email: [daiana.bundchen@ufsc.br](mailto:daiana.bundchen@ufsc.br)

Telefones: (48) 98802-1118

Eu, \_\_\_\_\_,

após a leitura e compreensão destas informações, entendo que a minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

---

Assinatura Pesquisadora Responsável - Prof<sup>ª</sup> Daiana Cristine Bundchen

**APÊNDICE B - Ficha de Avaliação**

INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS : RESPOSTA NAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO	
Avaliador: _____	Data: __/__/____

**Dados Pessoais**

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Idade(anos): \_\_\_\_\_

Cor da pele: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_

Escolaridade: ( ) Analfabeto; ( ) Alfabetizado; ( ) Primário incompleto; ( ) Primário completo; ( ) Secundário incompleto; ( ) Secundário completo; ( ) Universitário incompleto; ( ) Universitário completo.

Ocupação: \_\_\_\_\_

História familiar: \_\_\_\_\_

**Aspectos clínicos**

Tempo de hemodiálise: ( ) <1 ano ( ) entre 1 ano e 5 anos ( ) entre 5 e 8 anos ( ) maior que 8 anos

Causa da IRC: \_\_\_\_\_

Tempo entre o diagnóstico da causa e o início da HD: \_\_\_\_\_

Doenças sistêmicas associadas:

( ) Diabetes Mellitus ( ) Hipertensão Arterial Sistêmica ( ) Malformação

( ) Outras Qual (is): \_\_\_\_\_

Número de hospitalizações no último ano: \_\_\_\_\_

Presença de tratamento psiquiátrico: ( ) Sim ( ) Não

Uso de benzodiazepínico ou antidepressivo: ( ) Sim ( ) Não

Presença de tratamento com eritropoetina: ( ) Sim ( ) Não

**Dados laboratoriais:** \_\_\_\_\_**Prática Exercício Físico:** Regularmente: ( ) Sim ( ) Não

Com que frequência: ( ) 1 vez por semana ( ) 2 vezes por semana ( ) 3 vezes por semana ( ) mais que 3 vezes por semana

### APÊNDICE C - Teste de Caminhada de Seis Minutos

INTERVALO ENTRE DOIS TESTES DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS: RESPOSTA NAS VARIÁVEIS CARDIOVASCULARES E DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

AValiação: \_\_\_\_\_

#### Teste 1

BD: Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ hs

Medicações usadas antes do teste (doses e tempo): \_\_\_\_\_

Interrupção antes de 6 minutos? ( ) Não ( ) Sim, Tempo \_\_\_\_\_ minutos

Razão: \_\_\_\_\_

Valor predito: \_\_\_\_\_ Referência: \_\_\_\_\_

Número de voltas: \_\_\_\_ (x30 m) + parte da última volta: \_ (m) = \_\_\_\_\_

Distância % predito: \_\_\_\_ Trabalho TC6min (distância x peso): \_\_\_\_ Kg-m

Medidas	Início	2º minuto	4º minuto	Final
FC				
SpO2				
PA		_____	_____	
Dispneia (Borg)				
Cansaço nas pernas (Borg)				

#### FRASES DE INCENTIVO

**1º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTAM 5 MINUTOS.

**2º minuto:** MANTENHA O RITMO. FALTAM 4 MINUTOS.

**3º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. ESTAMOS NA METADE DO TESTE.

**4º minuto:** MANTENHA O RITMO. FALTAM APENAS 2 MINUTOS.

**5º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTA APENAS 1 MINUTO.

**Faltando 15 segundos:** em alguns instantes eu vou pedir para você parar.

**6º minuto:** PARE ONDE ESTIVER.

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS****Teste 2**

BD: Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ hs

Medicações usadas antes do teste (doses e tempo): \_\_\_\_\_

Interrupção antes de 6 minutos? ( ) Não ( ) Sim, Tempo \_\_\_\_\_ minutos

Razão: \_\_\_\_\_

Valor predito: \_\_\_\_\_ Referência: \_\_\_\_\_

Número de voltas: \_\_\_\_ (x30 m) + parte da última volta: \_\_ (m) = \_\_\_\_ m

Distância % predito: \_\_ Trabalho TC6min (distância x peso): \_\_\_\_ Kg-m

Medidas	Início	2º minuto	4º minuto	Final
FC				
SpO2				
PA		_____	_____	
Dispneia (Borg)				
Cansaço nas pernas (Borg)				

**FRASES DE INCENTIVO****1º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTAM 5 MINUTOS.**2º minuto:** MANTENHA O RITMO. FALTAM 4 MINUTOS.**3º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. ESTAMOS NA METADE DO TESTE.**4º minuto:** MANTENHA O RITMO. FALTAM APENAS 2 MINUTOS.**5º minuto:** VOCÊ ESTÁ INDO BEM. FALTA APENAS 1 MINUTO.**Faltando 15 segundos:** em alguns instantes eu vou pedir para você parar.**6º minuto:** PARE ONDE ESTIVER.