

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**Ana Claudia Machado Pozza**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE UREIA SÉRICA E AS PRESSÕES  
INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS EM PACIENTES COM DOENÇA  
RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE**

*Association between blood urea levels and maximum inspiratory and expiratory  
pressures in patients with Chronic Kidney Disease in haemodialysis*

Porto Alegre

2015

**Ana Claudia Machado Pozza**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE UREIA SÉRICA E AS PRESSÕES  
INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS EM PACIENTES COM DOENÇA  
RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE**

*Association between blood urea levels and maximum inspiratory and expiratory  
pressures in patients with Chronic Kidney Disease in haemodialysis*

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como pré-requisito para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Fisioterapia pela Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul.

**Orientador: Prof.º Dr.º Alexandre Simões  
Dias**

**Coorientador: Prof.º Dr.º Fernando de  
Aguiar Lemos**

Porto Alegre

2015

Ana Claudia Machado Pozza

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE UREIA SÉRICA E AS PRESSÕES  
INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS EM PACIENTES COM DOENÇA  
RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE**

*Association between blood urea levels and maximum inspiratory and expiratory  
pressures in patients with Chronic Kidney Disease in haemodialysis*

Conceito Final:

Aprovado em.....de.....de.....

BANCA EXAMINADORA

---

---

---

Orientador – Prof.º Dr.º Alexandre Simões Dias – UFRGS

## RESUMO

**Introdução:** A uremia é uma alteração que acomete indivíduos com Doença Renal Crônica (DRC) que realizam hemodiálise (HD), causando modificações no sistema musculoesquelético, o que compromete a força muscular respiratória. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre os níveis de ureia sérica e as pressões inspiratória (PI<sub>máx</sub>) e expiratória máximas (PE<sub>máx</sub>) de indivíduos com DRC que realizam HD. **Métodos:** A amostra foi constituída por 12 pacientes com DRC que realizavam HD. Foi aplicado o Questionário Internacional de Nível de Atividade Física (IPAQ). Em seguida, foram mensuradas as PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>, através da manovacuometria, e estimados os valores do Cálculo do Equivalente Metabólico da Tarefa (MET) e do gasto calórico semanal. Por fim, realizou-se a análise dos níveis de ureia sérica. Para a verificação de normalidade e homogeneidade dos dados utilizou-se os testes de Shapiro-Wilk e Levene; para verificar o grau de associação foi aplicada uma correlação produto-momento de *Pearson*. Foi adotado um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os pacientes foram considerados fisicamente inativos e obtiveram altos valores de tempo sentado por dia na semana (394,0±3) e no final de semana (460,0±4) e baixos valores no MET (1770,2±1565,3) e gasto calórico semanal (1965,8±1968,7). As associações entre a PI<sub>máx</sub> (R = 0,411, p = 0,02) e PE<sub>máx</sub> (R = 0,489, p = 0,003) e o nível de ureia sérica apresentaram força de correlação baixa e as associações entre a PI<sub>máx</sub> (R = 0,446, p = 0,002) e PE<sub>máx</sub> (R = 0,592, p = 0,002) percentuais do predito e o tempo de HD apresentaram força de correlação baixa e moderada, respectivamente. **Conclusão:** Elevados níveis de ureia sérica e tempo de HD são fatores associados à piora funcional de pacientes que realizam HD.

**Palavras-chave:** Insuficiência Renal Crônica; Diálise renal; Ureia.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO .....	7
RESUMO.....	8
ABSTRACT .....	9
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
2.1 AMOSTRA.....	13
2.2 DESENHO EXPERIMENTAL.....	14
2.3 PROCEDIMENTOS DAS AVALIAÇÕES.....	15
<b>3 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>7 AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>28</b>
<b>8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>
<b>TABELA 1 .....</b>	<b>32</b>
<b>TABELA 2.....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURA 1.....</b>	<b>32</b>
<b>FIGURA 2.....</b>	<b>33</b>
<b>ANEXO 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DA ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ .....</b>	<b>38</b>

<b>ANEXO 3 – INSTRUÇÕES AOS AUTORES – JORNAL BRASILEIRO DE NEFROLOGIA .....</b>	<b>40</b>
---	-----------

## APRESENTAÇÃO

Este estudo, sob orientação do Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Alexandre Simões Dias e coorientação do Prof. Dr.<sup>o</sup> Fernando de Aguiar Lemos, foi realizado como Trabalho de Conclusão de Curso e pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Seu objetivo foi realizar a associação entre o nível de ureia sérica e as forças musculares inspiratória e expiratória máximas em pacientes com Doença Renal Crônica que estão em tratamento hemodialítico.

A presente pesquisa avaliou 12 pacientes que estavam em acompanhamento no Hospital de Clínicas de Porto Alegre pelo Serviço de Nefrologia. As avaliações necessárias para o desenvolvimento do estudo foram executadas no período compreendido entre dezembro de 2014 e fevereiro de 2015.

A uremia é uma das síndromes que acomete o doente renal crônico, causando alterações fisiológicas que, possivelmente, irão influenciar na musculatura periférica e central, acarretando prejuízos em diversos sistemas, em especial no sistema respiratório. O quadro urêmico contribui para a perda de força e função respiratória e, devido a isso, o indivíduo torna-se propenso a progredir para uma vida menos ativa e mais sedentária.

Portanto, a justificativa deste estudo é consolidar a concepção de que, através da associação entre uremia e perda de força muscular respiratória, os indivíduos com doença renal crônica se habituem à prática de exercícios físicos, pois assim haveria uma diminuição na perda de massa muscular e melhora da capacidade aeróbica, contribuindo com a manutenção da qualidade de vida e da capacidade funcional desses pacientes.

O artigo será submetido ao Jornal Brasileiro de Nefrologia (*Brazilian Journal of Nephrology*), na área 21, que possui estrato Qualis B2. As normas da revista encontram-se anexadas ao final do presente trabalho, o qual está devidamente estruturado para a futura publicação.

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE UREIA SÉRICA E AS PRESSÕES  
INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS EM PACIENTES COM DOENÇA  
RENAL CRÔNICA EM HEMODIÁLISE**

*Association between blood urea levels and maximum inspiratory and expiratory pressures in patients with Chronic Kidney Disease in haemodialysis*

**Ana Claudia Machado Pozza<sup>1</sup>  
Prof.º Dr.º Alexandre Simões Dias<sup>2</sup>  
Prof.º Dr.º Fernando de Aguiar Lemos<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Escola de Educação Física (ESEF), Porto Alegre – RS

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Escola de Educação Física (ESEF), Porto Alegre – RS

<sup>3</sup> Universidade Federal do Vale do São Francisco - Escola de Educação Física, Petrolina – PE

Trabalho realizado no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) – Serviço de Nefrologia

Correspondência: Alexandre Simões Dias, Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) - Rua Ramiro Barcelos, 2350 - Santa Cecília, Porto Alegre - RS, 90035-903



## RESUMO

**Introdução:** Pacientes com Doença Renal Crônica (DRC) que realizam hemodiálise (HD) apresentam elevados níveis de ureia sérica e comprometimento da força muscular respiratória. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre os níveis de ureia sérica e as pressões inspiratória (PI<sub>máx</sub>) e expiratória máximas (PE<sub>máx</sub>) em pacientes com DRC que realizam HD. **Métodos:** Foram selecionados 12 pacientes com DRC que realizavam HD. Foram avaliados o Nível de Atividade Física (IPAQ), Equivalente Metabólico da Tarefa (MET), gasto calórico semanal, PI<sub>máx</sub>, PE<sub>máx</sub> e os níveis de ureia sérica. Para a verificação de normalidade e homogeneidade dos dados utilizou-se os testes de Shapiro-Wilk e Levene; para verificar o grau de associação foi aplicada uma correlação produto-momento de *Pearson*. Foi adotado um nível de significância de 5%. **Resultados:** Os pacientes foram considerados fisicamente inativos e obtiveram altos valores de tempo sentado por dia na semana (394,0±3) e no final de semana (460,0±4) e baixos valores no MET (1770,2±1565,3) e gasto calórico semanal (1965,8±1968,7). As associações entre a PI<sub>máx</sub> (R = 0,411, p = 0,02) e PE<sub>máx</sub> (R = 0,489, p = 0,003) e o nível de ureia sérica apresentaram força de correlação baixa e as associações entre a PI<sub>máx</sub> (R = 0,446, p = 0,002) e PE<sub>máx</sub> (R = 0,592, p = 0,002) percentuais do predito e o tempo de HD apresentaram força de correlação baixa e moderada, respectivamente. **Conclusão:** Elevados níveis de ureia sérica e tempo de HD são fatores associados à piora funcional de pacientes que realizam HD.

**Palavras-chave:** Insuficiência Renal Crônica; Diálise renal; Ureia.

## ABSTRACT

**Introduction:** Patients with Chronic Kidney Disease (CKD) in haemodialysis (HD) treatment presents high levels of blood urea and commitment of respiratory muscle strength. The goal of this study was to evaluate the association between the blood urea levels and maximum inspiratory (MIP) and expiratory pressures (MEP) in patients with CKD in HD treatment. **Methods:** 12 subjects with CKD in HD treatment were select. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Metabolic Equivalence Task (MET), weekly caloric expenditure, MIP, MEP and the blood urea levels were evaluated. To the verification of normality and homogeneity of data were used the Shapiro-Wilk and Levene tests; to check the degree of association was applied the Pearson product-moment correlation. Was adopted a significance level of 5%. **Results:** The patients were considered physically inactive and obtain high values of time sitting each day in the week ( $394,0 \pm 3$ ) and in the weekend ( $460,0 \pm 4$ ) and low values of MET ( $1770,2 \pm 1565,3$ ) and weekly caloric expenditure ( $1965,8 \pm 1968,7$ ). The association between MIP ( $R = 0,446$ ,  $p = 0,002$ ) and MEP ( $R = 0,592$ ,  $p = 0,002$ ) and blood urea level showed a low correlation strength and the association between the percentage of predicted of MIP ( $R = 0,446$ ,  $p = 0,002$ ) and MEP ( $R = 0,592$ ,  $p = 0,002$ ) and HD treatment time present a low and moderated correlation strength, respectively. **Conclusion:** High blood urea levels and HD treatment time are strength factors associated with functional worsening of patients in HD treatment.

**Keywords:** Renal Insufficiency, Chronic; Renal dialysis; Urea.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, durante o ano de 2013, 10 milhões de indivíduos apresentaram algum grau de Doença Renal Crônica (DRC) e, destes, 100.397 realizaram tratamento dialítico no ano de 2013, sendo 22 mil somente na região sul do país<sup>1,2</sup>. A hemodiálise (HD) é uma das alternativas no tratamento da DRC e tem como objetivo recuperar parcialmente a função renal. Entretanto, contribui com o surgimento de inúmeros efeitos colaterais, como a uremia, doenças cardiovasculares, anemia, fraqueza muscular, sedentarismo e desnutrição<sup>3,4</sup>.

A desnutrição é uma das principais comorbidades que acomete o doente renal crônico e seu surgimento é resultado de vários fatores, dentre eles, uma condição inflamatória provocada pelos altos níveis de ureia no sangue<sup>5,6</sup>. A ureia é um dos compostos nitrogenados excretados pelo rim e quando este órgão tem sua função regulatória prejudicada, há o acúmulo dessa substância e de outras toxinas no sangue, como, por exemplo, a creatinina e o ácido úrico<sup>7,8</sup>. Esse excesso de compostos poderá contribuir com o quadro de uremia, denominada clinicamente de azotemia, a qual é caracterizada por altos níveis de nitrogênio sanguíneo<sup>9,10</sup>.

Alterações no *drive* respiratório, na função muscular e nas trocas gasosas são consequências comuns da uremia<sup>11</sup>. A literatura aponta que pacientes com uremia severa apresentam diminuição na força da musculatura diafragmática, a qual pode contribuir, juntamente com outras alterações teciduais pulmonares, com o *déficit* ventilatório e, conseqüentemente, com a redução na capacidade pulmonar<sup>12</sup>.

Por meio da mensuração das pressões inspiratória e expiratória máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) é possível avaliar o nível de força muscular respiratória<sup>13</sup>. Estudos demonstram resultados de diminuição na força da musculatura respiratória em pacientes com DRC que realizam HD quando mensurada a PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub><sup>14,15</sup>.

A redução na força muscular respiratória, associada à hipotrofia das fibras tipo I e tipo II, está diretamente ligada a uma diminuição na capacidade cardiopulmonar, o que causa no doente renal crônico um quadro crescente de sedentarismo<sup>16</sup>. Além disso, o tratamento hemodialítico obrigatório colabora com a redução na capacidade física e com a construção de hábitos sedentários<sup>15</sup>.

Estudos recentes que avaliaram as alterações respiratórias em indivíduo com DRC que realizam HD concluíram que há associação entre o comprometimento da força muscular respiratória e a DRC, bem como desta com o tratamento hemodialítico<sup>12,14,15</sup>. Porém, ainda há um número limitado de autores que investiguem a força muscular respiratória e os níveis de ureia sanguínea e suas relações nessa população.

Considerando que a dosagem da ureia é um marcador utilizado para monitorar a função renal e que valores excessivos no sangue alteram a condição física destes pacientes, acredita-se que este marcador também possa estar associado à disfunção dos músculos respiratórios. Assim, torna-se fundamental que haja intervenções preventivas no sistema muscular, auxiliando na capacidade de tolerância ao exercício e na qualidade de vida desses pacientes. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar

a associação dos níveis de ureia no sangue com a força dos músculos inspiratórios e expiratórios em pacientes com DRC que realizam HD.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 AMOSTRA

A amostra foi escolhida de forma intencional, composta por 12 pacientes com diagnóstico de DRC que estavam em acompanhamento no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) pelo Serviço de Nefrologia.

Foram inseridos na pesquisa indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos com diagnóstico de DRC e que realizavam sessões de HD por no mínimo três vezes por semana, independente do gênero, idade e grau de severidade da doença. Além disso, os sujeitos deveriam apresentar condições clínicas estáveis, sem exacerbações ou infecções nos últimos três meses.

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentassem contraindicações absolutas à mensuração das pressões respiratórias máximas, como infarto agudo do miocárdio, angina instável recente, hipertensão arterial sistêmica grave e sem controle, aneurisma de aorta, pneumotórax, fístulas pleurocutâneas ou pulmonares, cirurgia ou traumatismo recente sobre as vias aéreas superiores, o tórax ou o abdome, hérnias abdominais, problemas agudos de ouvido médio, glaucoma ou descolamento de retina, hidrocefalia, meningocele ou processos neurológicos que favoreçam o engasgamento das amídalas e contraindicações relativas, como traqueostomia, paralisia facial, hemorróidas sangrantes, história de síncope tussígena ou doenças da coluna vertebral<sup>17</sup>. Também foram excluídos aqueles com comorbidades não relacionadas ao processo patológico de origem, que estivessem em período de exacerbação da doença, com dificuldade de compreensão dos procedimentos

propostos pelos pesquisadores ou que não concordassem em participar do estudo e não assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Em adição, foram excluídos pacientes com doenças neuromusculares que apresentassem *déficit* motor decorrente de comorbidades, tais como: acidente vascular encefálico (AVC), esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica ou *Guillain-Barré*. Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do HCPA através do número CAAE 36473714.1.0000.5327.

## 2.2 DESENHO EXPERIMENTAL

Previamente à aplicação dos testes, os participantes leram e assinaram o TCLE e foram informados sobre todos os procedimentos a serem realizados. As avaliações foram conduzidas em dois dias distintos, antes de iniciar a HD, conforme protocolo abaixo:

*Dia (1):* Primeiramente foi realizada a apresentação do TCLE e, após a assinatura, foi aplicado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ - do inglês "*International Physical Activity Questionnaire*") em sua versão curta;

*Dia (2):* Verificação das PImáx e PEmáx por meio de manovacuometria.

As características antropométricas e os dados relativos ao tempo de HD e nível de ureia sérica foram colhidos diretamente nos prontuários dos pacientes, acessados eletronicamente no sistema de Administração de Gestão Hospitalar (AGH), durante o período de desenvolvimento do estudo.

## 2.3 PROCEDIMENTOS DAS AVALIAÇÕES

*Nível de atividade física:* Para mensurar o nível de atividade física dos indivíduos, foi utilizado o IPAQ. O questionário foi aplicado na forma de entrevista, conduzido pelo pesquisador<sup>18</sup>.

O IPAQ classifica o nível de atividade física em:

→ Sedentário: Não realiza nenhuma atividade física por, pelo menos, 10 minutos contínuos durante a semana;

→ Insuficientemente ativo: Realiza atividade física por, pelo menos, 10 minutos por semana, porém insuficiente para ser classificado como ativo;

→ Ativo: Realiza atividades vigorosas três ou mais dias por semana/20 minutos por sessão; ou realiza atividades moderadas ou caminhadas cinco dias ou mais por semana/30 minutos por sessão; ou realiza atividades vigorosas, atividades moderadas e caminhadas cinco dias ou mais por semana (somando 150 minutos por semana);

→ Muito Ativo: Realiza atividades vigorosas mais de cinco dias por semana/20 minutos por sessão; ou realiza atividades vigorosas três dias por semana/20 minutos por sessão mais atividades moderadas ou caminhadas cinco dias na semana/30 minutos por sessão<sup>18</sup>.

Além da classificação supracitada, as duas últimas perguntas presentes no questionário estão relacionadas ao tempo que o sujeito permanece sentado por dia, tanto durante a semana quanto no final de semana.

*Cálculo do equivalente metabólico da tarefa e gasto calórico semanal:* O Equivalente Metabólico da Tarefa (MET - do inglês “*Metabolic Equivalence*”



*Task*) foi calculado pela multiplicação de 1 MET (3,5 ml/kg/min<sup>-1</sup>) pela massa corporal, em quilogramas (Kg), e o tempo do exercício em minutos durante a semana. Já a quilocaloria (Kcal) foi determinada através da multiplicação do MET pela razão da massa corporal, em Kg, por 60 segundos (1 minuto)<sup>19</sup>.

*Avaliação da força muscular respiratória:* A manovacuometria quantifica as pressões respiratórias máximas e, para tais, tornam-se indispensáveis a compreensão das manobras a serem executadas e da vontade do indivíduo em cooperar.

Procedimento: A manovacuometria foi realizada com o indivíduo sentado, utilizando um clipe nasal. A mensuração da P<sub>Imáx</sub> foi feita a partir do volume residual (VR), através da realização de um esforço inspiratório máximo, que ao final foi mantido por um breve momento de apneuse. A P<sub>Emáx</sub> foi obtida a partir da capacidade pulmonar total (CPT), seguida de um esforço expiratório máximo. Foram realizadas cinco manobras para cada pressão desejada, obtendo-se três aceitáveis (i. e., sem vazamentos e com duração de pelo menos dois segundos) e destas, pelo menos duas reproduzíveis (i. e., com valores que não difiram entre si por mais de 10% do maior valor), das quais registrou-se a pressão mais elevada<sup>20,21</sup>. Os valores preditos para P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> dos indivíduos foram calculados através das equações apresentadas abaixo<sup>17</sup>.

→ Homens de 20 a 80 anos:

$$P_{Imáx_{VR}} \text{ (cmH}_2\text{O)}^* = 155,3 - 0,80A. P_{Emáx_{CPT}} \text{ (cmH}_2\text{O)} = 165,3 - 0,81A$$

→ Mulheres de 20 a 80 anos:

$$P_{Imáx_{VR}} \text{ (cmH}_2\text{O)}^* = 110,4 - 0,49A. P_{Emáx_{CPT}} \text{ (cmH}_2\text{O)} = 115,6 - 0,61A$$

\*  $Pl_{\text{máx}}$  expressa em valores absolutos, desprezando-se o sinal da negatividade; VR: Volume residual; CPT: Capacidade pulmonar total; A: idade em anos.

*Nível de ureia sérica:* O procedimento de coleta da ureia sérica é realizado mensalmente, no momento pré e pós-HD, a fim de avaliar o quão eficaz está sendo o processo hemodialítico. Não há necessidade de jejum e a coleta é realizada no próprio cateter ou fístula arteriovenosa (FAV) dos pacientes, em um frasco de 2ml. Para a presente pesquisa, utilizou-se a coleta de ureia sérica pré-HD. Os valores de referência da ureia variam de 20-40mg/dL<sup>22</sup>.

### 3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os testes de Shapiro-Wilk e Levene foram utilizados na verificação da normalidade e homogeneidade dos dados. A análise descritiva (média e desvio padrão) foi usada na descrição e caracterização dos dados. Para verificar o grau de associação entre o nível de ureia sérica e o tempo de HD com as PImáx e PEmáx foi utilizada uma correlação de *Pearson*. A força de correlação foi determinada a partir dos seguintes critérios:  $r = 0,90-1,00$  (muito alta),  $0,70-0,89$  (alta),  $0,50-0,69$  (moderada),  $0,26-0,49$  (baixa), e  $0,00-0,25$  (correlação nula)<sup>23</sup>. Todos os testes foram realizados no pacote estatístico SPSS 20.0 para *Windows* (Chicago, EUA). O nível de significância adotado foi  $\alpha = 0,05$ .

## 4 RESULTADOS

Para a realização deste estudo foram avaliados 12 indivíduos, 5 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, com prognóstico de DRC e que estavam em tratamento hemodialítico no HCPA no Serviço de Nefrologia. A tabela 1 apresenta as características antropométricas, o período de tratamento de HD e a dosagem de ureia sanguínea dos pacientes.

Em relação aos níveis de atividade física, os pacientes foram classificados como insuficientemente ativos, obtendo altos valores no tempo de permanência sentado por dia semanalmente e durante o final de semana. Além disso, os valores obtidos no MET (minutos/semana) e no gasto calórico semanal (kcal/kg/semana), como exposto na tabela 2, foram considerados baixos.

Em relação ao teste da P<sub>Imáx</sub>, a média da amostra foi de  $64,6 \pm 20,8$  cmH<sub>2</sub>O, representando 65,7% do valor predito. Entretanto, a média obtida na avaliação da P<sub>Emáx</sub> foi de  $99,9 \pm 13,7$  cmH<sub>2</sub>O, correspondendo a 104,9% do valor predito. As associações entre as pressões inspiratória ( $R = 0,411$ ,  $p = 0,02$ ) e expiratória ( $R = 0,489$ ,  $p = 0,003$ ) máximas e os níveis de ureia sérica estão representadas na figura 1 – A e B, demonstrando que ambas apresentam uma força de correlação baixa e valores estatisticamente significativos.

A figura 2 – A apresenta a associação entre os valores percentuais do predito obtidos nas pressões inspiratórias máximas e o tempo de tratamento em HD, demonstrando uma força de correlação baixa ( $R = 0,446$ ,  $p = 0,002$ ). Por fim, a figura 2 – B expõe a associação entre os valores percentuais do predito obtidos nas pressões expiratórias máximas e o tempo de tratamento em

HD, evidenciando uma força de correlação média ( $R = 0,592$ ,  $p = 0,002$ ).

Ambas as associações obtiveram resultados estatisticamente significativos.

## 5 DISCUSSÃO

Diante dos resultados deste estudo, o IPAQ, no quesito nível de atividade física, classificou os doentes renais crônicos como indivíduos insuficientemente ativos. Este achado corrobora com o estudo de Medina et al.<sup>24</sup>, o qual avaliou 101 indivíduos com DRC nos critérios qualidade de vida e atividade física, através dos questionários KDQOL e IPAQ, respectivamente, e concluiu que a maior parte dos pacientes são classificados como insuficientemente ativos ou sedentários, no que diz respeito ao nível de atividade física.

O questionário também apresentou altos valores no tempo de permanência sentado por dia semanalmente ( $394,0 \pm 3$  minutos) e durante o final de semana ( $460,0 \pm 4$  minutos) destes pacientes, resultando em, aproximadamente, 7 horas por dia sentado. É limitado o número de estudos que utiliza o IPAQ para classificar o domínio “tempo de permanência sentado” como forma de avaliação, porém, o estudo de Figueroa et al.<sup>25</sup> avaliou 31 doentes renais crônicos em HD e encontrou um resultado médio de 454 minutos por dia sentado, corroborando com o presente estudo, que encontrou valores próximos. Uma pesquisa realizada em Portugal avaliou 7330 sujeitos adultos saudáveis, relatando que o tempo médio gasto na posição sentada foi de 252,32 minutos diariamente, ou seja, valor consideravelmente baixo quando comparado à média exposta no presente estudo<sup>26</sup>. Podemos evidenciar a limitação ao exercício, a fadigabilidade e a fraqueza muscular como possíveis causas à necessidade que esses pacientes têm em permanecerem longos

períodos na posição sentada. Segundo Campistol<sup>27</sup>, essas características supracitadas são as principais manifestações da uremia.

Seguindo numa perspectiva semelhante, o MET, que é utilizado para estimar o gasto metabólico da atividade física, apresentou baixos valores ( $1770,2 \pm 1565,3$  minutos/semana), reforçando os resultados expressos no estudo de Figueroa et al.<sup>25</sup>, o qual encontrou valor médio de 1688 MET (minuto/semana) em pacientes com DRC. Tais achados podem estar relacionados à falta de adesão desses pacientes a exercícios físicos. De acordo com Barcellos<sup>28</sup>, mesmo havendo muitos benefícios na prática do exercício físico, ainda existe pouca aceitação por parte dos pacientes a esse novo estilo de vida. Além disso, o estudo também aponta que há pouco encorajamento por parte das enfermeiras à prática de atividade física, e no que se refere à opinião dos pacientes, a fadiga e a depressão foram citadas como principais barreiras ao hábito do exercício.

O resultado do gasto calórico semanal também foi baixo ( $1965,8 \pm 1968,7$  kcal/kg/semana), e podemos destacar como possíveis consequências o sedentarismo e um futuro quadro de sobrepeso. A literatura propõe que o gasto calórico semanal é o que define se o indivíduo é considerado sedentário ou ativo, sendo que para ser classificado como ativo deve-se gastar, no mínimo, 2200kcal semanais. Esta vida sedentária incentivará o desuso dos sistemas funcionais, originando consequências como perda de massa muscular e excesso de peso<sup>29</sup>. Conforme Cuppari et al.<sup>30</sup>, a prevalência de obesidade vem aumentando nos indivíduos com DRC, porém, enquanto pacientes com sobrepeso ou obesidade em fase não dialítica representam 50% a 60% desta

população, aqueles que estão em tratamento dialítico representam apenas 20% a 30% do número total de pacientes. Esta maior prevalência de sobrepeso em indivíduos que não realizam HD pode estar associada ao excesso de líquido extracelular presente nos doentes renais crônicos. Porém, aqueles que realizam o tratamento hemodialítico têm essa sobrecarga de volume corpóreo controlada, contribuindo com menores riscos de desenvolvimento de hipertensão arterial, de hipertrofia ventricular esquerda e de insuficiência cardíaca congestiva<sup>31</sup>.

No teste de manovacuometria, a média da P<sub>Imáx</sub> foi de  $64,6 \pm 20,8$  cmH<sub>2</sub>O, representando 65,7% do valor predito, enquanto a média obtida na avaliação da P<sub>Emáx</sub> foi de  $99,9 \pm 13,7$  cmH<sub>2</sub>O, correspondendo a 104,9% do valor predito. A partir destes resultados observa-se um provável *déficit* na musculatura responsável pelo processo de inspiração, enquanto a expiração não evidenciou grandes alterações, levando a inferir que, possivelmente, a musculatura respiratória mais prejudicada nesta amostra é a diafragmática. Corroborando com a informação supracitada, uma pesquisa realizada em ratos observou os efeitos da uremia moderada e severa no músculo diafragma, concluindo que há perda de força nessa musculatura<sup>32</sup>. O estudo de Cury et al.<sup>12</sup> avaliou a força muscular respiratória em três diferentes grupos: pacientes em HD, pacientes transplantados e grupo controle, e encontrou valores menores de P<sub>Imáx</sub> e P<sub>Emáx</sub> nos grupos diálise e transplante quando comparado ao grupo controle. Além disso, também constatou que 78,1% dos pacientes do grupo diálise apresentaram valores iguais ou menores que 75%



do previsto, quando avaliada a força muscular inspiratória, resultado que apoia o presente estudo.

A partir dos valores alcançados no teste de força muscular respiratória, foi realizada uma correlação entre essas mensurações e o nível de ureia sérica destes pacientes, obtendo uma força de correlação baixa tanto para a associação entre a PImáx (figura 1 – A:  $R = 0,411$ ,  $p = 0,02$ ) quanto para a PEmáx (figura 1 – B:  $R = 0,489$ ,  $p = 0,003$ ). Contudo, mesmo apresentando forças de correlação baixa, os valores encontrados foram estatisticamente significativos. O gráfico evidencia que, quanto maior o nível de ureia no sangue dos doentes renais crônicos, menor são as pressões inspiratórias e expiratórias máximas atingidas no teste. A associação inversa entre essas duas variáveis pode ser explicada pelo fato de que a circulação de toxinas urêmicas no sangue está ligada a uma série de alterações fisiológicas, entre elas a fraqueza muscular, a qual poderá causar uma perda progressiva na força muscular respiratória e, possivelmente, alterações pulmonares nos doentes renais crônicos terminais, como o edema pulmonar e derrame pleural<sup>33,34</sup>.

Na figura 2 está exposta a associação entre os valores percentuais do predito adquiridos nas pressões inspiratória e expiratória máximas e o tempo de tratamento hemodialítico. A figura 2 – A apresentou uma força de correlação baixa ( $R = 0,446$ ,  $p = 0,002$ ) ao associar o valor percentual do predito obtido na PImáx e o tempo de tratamento em HD, enquanto na figura 2 – B observou-se uma força de correlação média ( $R = 0,592$ ,  $p = 0,002$ ) entre a associação do valor percentual do predito obtido na PEmáx e o tempo de tratamento em HD, e em ambas as correlações os valores foram estatisticamente significativos.

Kovelis et al.<sup>14</sup> avaliou a mesma correlação representada no presente estudo, e obteve correlação negativa e significativa na associação entre o tempo de tratamento em HD e as pressões inspiratória e expiratória máximas. No estudo de Karacan et al.<sup>35</sup> foi avaliado as forças musculares respiratórias em três distintos grupos: indivíduos em HD, em diálise peritoneal e transplantados, concluindo que as forças musculares inspiratórias e expiratórias foram reduzidas nos três grupos. Diante dos resultados, observa-se que a HD, mesmo sendo a modalidade de tratamento mais utilizada pelos doentes renais crônicos e que desempenha uma função de inevitabilidade a essa população, está associada a possíveis alterações pulmonares crônicas, porém, seus efeitos fisiológicos ainda são pouco conhecidos<sup>36,37,38</sup>.

Tanto a DRC quanto o tratamento hemodialítico exercem alterações fisiológicas importantes que irão, possivelmente, contribuir para um estilo de vida menos ativo e para um menor nível de atividade física dos doentes renais crônicos. Deste modo, torna-se indispensável que haja a inserção desses indivíduos a uma rotina diária diferenciada, que envolva a prática de exercícios físicos, respeitando a individualidade e a capacidade de cada paciente. O objetivo deste estudo, na prática clínica, é incentivar uma proposta de implementação de programas de exercícios físicos em centros de HD, na qual se aproveita o tempo extenuante do tratamento dialítico para a realização de exercício aeróbico ou treino de força, em níveis moderados e com limitação de movimentos, com o objetivo de promover hábitos saudáveis e melhora da qualidade de vida desses pacientes. A diminuição da força muscular respiratória associada à uremia na DRC ainda é pouco explorada na literatura,

limitando os consensos sobre as alterações específicas que a síndrome urêmica exerce na musculatura pulmonar. Portanto, são necessários mais estudos para que se possam instituir intervenções terapêuticas de maior especificidade, gerando resultados mais conclusivos para embasar a prática clínica.

## 6 CONCLUSÃO

De acordo com o presente estudo, pode-se concluir que a amostra foi classificada como insuficientemente ativa e apresentou maior tempo de permanência por dia sentado durante a semana e final de semana e baixos valores no MET e no gasto calórico semanal. Além disso, as associações entre  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$  e a dosagem de ureia sérica apresentaram uma força de correlação baixa e as associações entre  $PI_{m\acute{a}x}$  e  $PE_{m\acute{a}x}$  percentuais do predito e o tempo de HD apresentaram força de correlação baixa e moderada, respectivamente. Todas as correlações obtiveram valores estatisticamente significativos.

## 7 AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, **aos meus pais**, que me apoiaram em toda minha trajetória acadêmica e me incentivaram a batalhar para atingir minhas conquistas. Vocês me ensinaram a traçar uma vida independente, porém estando sempre ao meu lado e apontando as direções corretas com muito amor e dedicação. Sem vocês eu não estaria onde estou hoje! Faltam-me palavras para expressar minha gratidão e meu enorme amor por vocês.

À minha irmã, **Mariana**, por todo respeito, companheirismo, amor, e sem dúvida, paciência em conviver ao meu lado e dividir nosso lar. Ao meu irmão, **Gabriel**, que mesmo não estando sempre presente, me ilumina com toda felicidade e espontaneidade que tem no coração. Que a minha trajetória sirva como exemplo para meus dois amores.

Ao meu namorado, **Cícero**, que mesmo longe, continuou ao meu lado, e hoje perto, me completa com amor, alegria, dedicação e compreensão.

Ao meu orientador, **Prof.º Dr.º Alexandre Simões Dias**, e ao meu coorientador, **Prof.º Dr.º Fernando de Aguiar Lemos**, que dedicaram sua disponibilidade e conhecimento na construção deste trabalho. Agradeço por todos os conselhos, aprendizados e experiências. Minha total admiração a estes dois grandes profissionais.

Por fim, gostaria também de agradecer a todos meus familiares, amigos, professores, fisioterapeutas e pacientes que cruzaram meu caminho durante minha graduação e contribuíram para o meu crescimento como ser humano e como estudante. Muito grata a todos!

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Dia Mundial do Rim: proteja seus rins, salve seu coração. São Paulo, 2011 [cited 2015 12 ago]. Available from: URL: [http://www.cbcd.org.br/eventos/dia\\_mundial\\_rim.pdf](http://www.cbcd.org.br/eventos/dia_mundial_rim.pdf).
2. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Censo de diálise SBN 2013. São Pulo, 2013. [cited 2015 12 ago] Available from: URL: [http://www.sbn.org.br/pdf/censo\\_2013-14-05.pdf](http://www.sbn.org.br/pdf/censo_2013-14-05.pdf).
3. Parsons TL, Toffelmire EB, King-VanVlack CE. Exercise training during hemodialysis improves dialysis efficacy and physical performance. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(5):680-7.
4. Reboredo MDM, Henrique DMN, Faria RDS et al. Correlação entre a distância obtida no teste de caminhada de seis minutos e o pico de consumo de oxigênio em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2007;29(2):85-9.
5. Oliveira CMC, Kubrusly M, Mota RS et al. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? *J Bras Nefrol.* 2010;32(1):57-70.
6. Santos PR, Coelho MR, Gomes NP et al. Associação de indicadores nutricionais com qualidade de vida em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. *J Bras Nefrol.* 2006;23(2):57-64.
7. Souza ML, Malagutti W, Rodrigues FSM et al. Incidência de insuficiência renal aguda e crônica como complicações de pacientes internados em uma unidade de terapia intensiva. *ConScientiae Saude.* 2010;9(3):456-461.
8. Sociedade Brasileira de Nefrologia. Diretrizes de Insuficiência Renal Aguda. São Paulo, 2007. [cited 2015 13 ago] Available from: URL: [http://www.sbn.org.br/pdf/diretrizes/Diretrizes\\_Insuficiencia\\_Renal\\_Aguda.pdf](http://www.sbn.org.br/pdf/diretrizes/Diretrizes_Insuficiencia_Renal_Aguda.pdf).
9. Dossetor JB. Creatininemia versus uremia: the relative significance of blood urea nitrogen and serum creatinine concentrations in azotemia. *Ann Intern Med.* 1966;65(6):1287-1299.
10. Lippman RW, Persike EC. Ambulatory manegement of azotemia and clinical uremia. *Arch Intern Med.* 1947;80(5):579-586.
11. Prezant DJ. Effect of uremia and its treatment on pulmonar function. *Lung.* 1990;168(1):1-14.
12. Cury JL, Brunetto AF, Aydos RD. Efeitos negativos da insuficiência renal crônica sobre a função pulmonar e a capacidade funcional. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(2):91-8.

13. Deturk, E William; Cahalin, P Lawrence. *Fisioterapia Cardiorrespiratória: Baseada em Evidências*. Porto Alegre (RS): Artmed; 2007.
14. Kovelis D, Pitta F, Probst VS et al. Função pulmonar e força muscular respiratória em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *J Bras Pneumol*. 2008;34(11):907-91.
15. Jatobá JPC, Amaro WF, Andrade APA et al. Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença renal crônica em hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2008;30:280-7.
16. Cunha MS, Andrade V, Guedes CAV et al. Avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida em pacientes renais crônicos submetidos a tratamento hemodialítico. *Fisioter e Pesqui*. 2009;16(2):155-60.
17. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol*. 2002; 28(3):155-165.
18. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2001;6(2):5-18.
19. Leite PF. *Fisiologia do Exercício: Ergometria e Condicionamento Físico: Cardiologia Desportiva*. São Paulo: Robe Editorial; 2000.
20. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-38.
21. Silva VG; Monteiro MB; Nascimento DM et al. Efeitos do treinamento muscular inspiratório nos pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2011;33(1):62-68.
22. Bastos MG. Biomarcadores de Função Renal na DRC. In: Hebensur H. *Biomarcadores na Nefrologia*. São Paulo: Roche; 2011. p. 7-18.
23. Dancey CP; Reidy J. *Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para windows*. 3rd ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2008.
24. Medina LAR, Vanderlei FM, Vanderlei LCM et al. Atividade física e qualidade de vida em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *ConScientiae Saúde*. 2010;9(2):212-219.
25. Figueroa A. Physical activity in end-stage renal disease patients: a pilot project in Puerto Rico. *PR Health Sci J*. 2014;33(2):74-9.
26. Rute Santos MS, Susana Vale MS, Miranda L et al. Socio-demographic and perceived environmental correlates of walking in Portuguese adults-A multilevel analysis. *Heal Place*. 2009;15(4):1094-9.
27. Campistol JM. Uremic myopathy. *Kidney Int*. 2002;62(5):1901-1913.

28. Barcellos FC. Efeitos do exercício físico em pacientes hipertensos com doença renal crônica: ensaio clínico randomizado [doctoral dissertation]. Pelotas: 2013.
29. Oliveira EN, Aguiar RC, Almeida MTO et al. Benefícios da Atividade Física para Saúde Mental. *Saúde Coletiva*. 2011;08(50):126-130.
30. Cuppari L, Kamimura MA. Avaliação nutricional na doença renal crônica: desafios na prática clínica. *J Bras Nefrol*. 2009;31(1):28-35.
31. Ludders C. Biomarcadores de Hipervolemia em Diálise. In: Hebensur H. *Biomarcadores na Nefrologia*. São Paulo: Roche; 2011. p. 43-55.
32. Guleria S, Agarwal RK, Guleria R et al. The effect of renal transplantation on pulmonary function and respiratory muscle strength in patients with end-stage renal disease. *Transplant Proc*. 2005;37(2):664-5.
33. Rocha CBJ, Araújo S. Avaliação das pressões respiratórias máximas em pacientes renais crônicos nos momentos pré e pós hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2010;32(1):107-113.
34. Bianchi PDA, Barreto SSM, Thomé FS et al. Repercussão da hemodiálise na função pulmonar de pacientes com doença renal crônica terminal. *J Bras Nefrol*. 2009;31(1):25-31.
35. Karacan Ö, Tural E, Colak T et al. Pulmonary function in renal transplant recipients and end-stage renal disease patients undergoing maintenance dialysis. *Transplant Proc*. 2006;38(2):396-400.
36. Herrero JA, Alvarez-Sala JL, Coronel F et al. Pulmonary diffusing capacity in chronic dialysis patients. *Respir Med*. 2002;96(7):487-92.
37. Silva VG, Amaral C, Monteiro MB et al. Efeitos do treinamento muscular inspiratório nos pacientes em hemodiálise. *J Bras Nefrol*. 2011;33(1):62-68.
38. Kusumoto L, Marques S, Haas VJ et al. Adultos e idosos em hemodiálise: avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. *Acta Paul Enferm*. 2008;21(número especial):152-9.



**Tabela 1.** Médias e desvio padrão das características antropométricas, tempo de HD e nível de ureia sérica.

Características	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	49,9 ± 16,1	31	84
Massa corporal (Kg)	75,4 ± 23,2	49	111
Estatura (cm)	165 ± 11,8	148	188
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,2 ± 6,0	19	38
Tempo de HD (meses)	66,5 ± 19,7	30	96
Ureia sérica (mg/dL)	126,8 ± 36,0	73	198

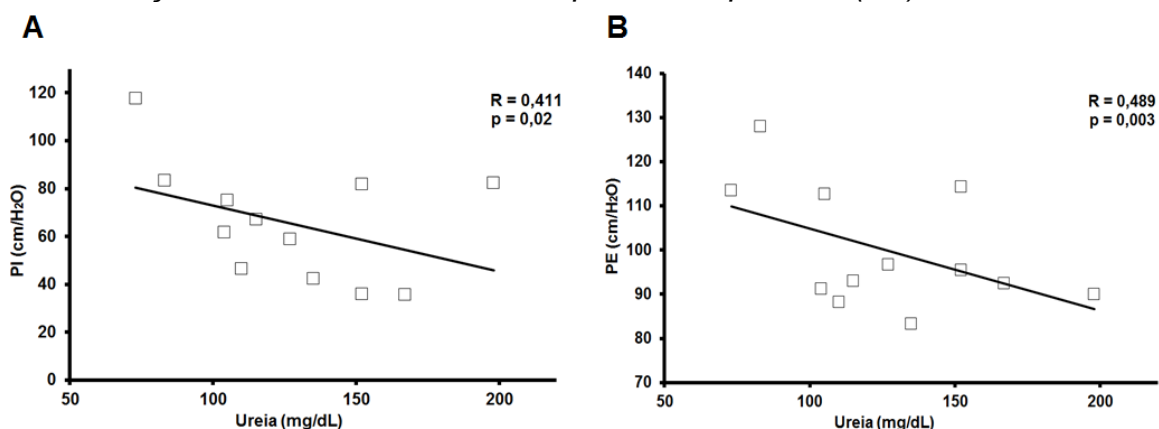
IMC: Índice de massa corporal; HD: hemodiálise.

**Tabela 2.** Médias e desvio padrão dos níveis de atividade física, tempo sentado por dia durante a semana e final de semana, equivalente metabólico da tarefa e gasto calórico semanal.

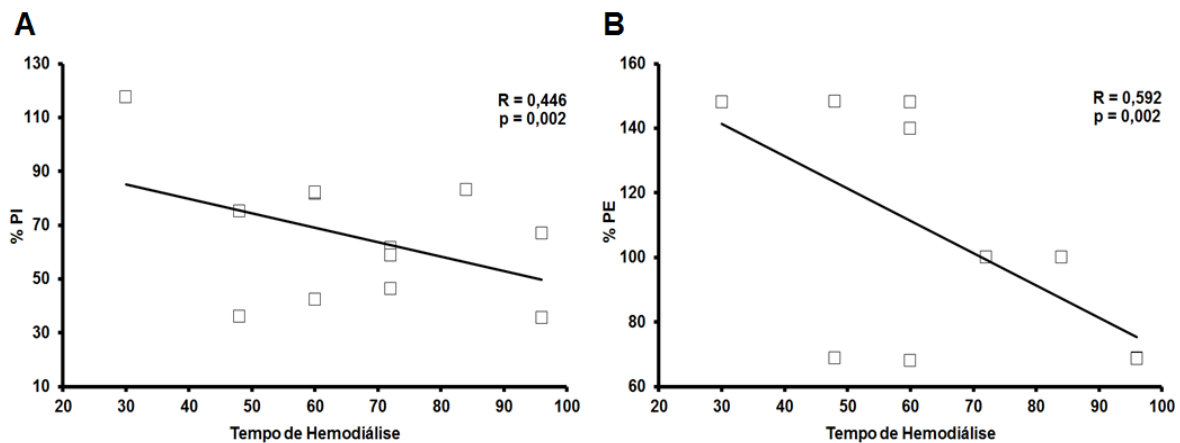
Variáveis	Pacientes
<b>Classificação do IPAQ</b>	IA
<b>Tempo por dia sentado na semana (minutos)</b>	394,0 ± 3
<b>Tempo por dia sentado no final de semana (minutos)</b>	460,0 ± 4
<b>MET (minutos/semana)</b>	1770,2 ± 1565,3
<b>Gasto calórico semanal (kcal/kg/semana)</b>	1965,8 ± 1968,7

MET: Equivalente Metabólico da Tarefa - do inglês "Metabolic Equivalent of Task"; Kcal: quilocaloria; Kg: quilograma; IA: insuficientemente ativo.

**Figura 1.** Associação entre o nível de ureia sérica e as pressões respiratórias. A) Associação entre o nível de ureia e a pressão inspiratória (PI) máxima; B) Associação entre o nível de ureia e a pressão expiratória (PE) máxima.



**Figura 2.** Associação entre o tempo de HD e as pressões respiratórias percentuais do predito. A) Associação entre o tempo de HD e a pressão inspiratória (PI) percentual do predito; B) Associação entre o tempo de HD e a pressão expiratória (PE) percentual do predito.



## ANEXO 1

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE** (Grupo de pacientes)

O presente estudo é um segmento de uma pesquisa maior, portanto o TCLE é correspondente ao trabalho de origem.

Convidamos o Sr.<sup>o</sup>(a) para participar do estudo intitulado “Caracterização morfológica, neuromecânica e funcional de pacientes em terapia renal substitutiva comparados a sujeitos controle” com o objetivo de investigar a influência desta doença sobre seu sistema nervoso, muscular e sua capacidade funcional.

Você poderá retirar o seu consentimento e não participar da pesquisa a qualquer momento sem que isso interfira na sua assistência hospitalar. O indivíduo que concordar em participar do estudo terá sua identidade preservada. Ao final da pesquisa, o participante receberá um relatório contendo os resultados de seus testes de função neuromuscular e de capacidade funcional.

A participação nesta pesquisa não acarretará custos, assim como nenhum tipo de gratificação financeira pela sua participação. Se você aceitar participar deste estudo, avaliações serão realizadas em três dias que coincidam com o dia no seu tratamento no hospital. As avaliações serão realizadas por meio de testes previamente marcados e aplicados em um dia, conforme a sua disponibilidade. Quatro grupos de testes serão realizados, os testes 1, 2, e 3 serão realizados no setor de nefrologia do hospital das clínicas de Porto Alegre (HCPA) e os testes 4 serão realizados no setor de pesquisa clínica (CPC) no Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LaFiEx) do mesmo hospital, segue descrição dos testes:

1) Teste para medir seu nível de atividade física: este teste será realizado por meio de questionários durante a segunda hora da hemodiálise.

2) Teste funcional: este teste será realizado trinta minutos antes do início de sua sessão de hemodiálise. Por meio deste teste será medido a distância

máxima percorrida em um teste de caminhada, existe a possibilidade de falta de ar, tontura e fadiga das coxas e pernas durante os testes. Em caso de desconforto excessivo e manifestações de desistência os seus testes serão finalizados de forma imediata.

3) Testes de força e neural muscular: este teste possibilitará avaliar a força de preensão manual medida por um aparelho que você terá que apertar com a mão o mais forte que puder durante cinco segundos. Também será avaliada a força dos músculos da frente da coxa e da panturrilha. Este teste será realizado trinta minutos antes do início da sessão de sua hemodiálise em um dia que não coincide com os testes da avaliação dois (2). Este teste será realizado com você sentado em uma cadeira. Você terá uma presilha colocada na sua perna e durante uma tentativa de “esticar a perna o mais forte que conseguir durante cinco segundos (5s)”, será registrado a força aplicada a um cabo preso entre a presilha, o aparelho que registra a força e a cadeira. Após será colocado uma presilha no joelho e outra na base da cadeira junto ao solo em sentido vertical paralelo a perna. Ao sinal do pesquisador você deverá tentar levantar o calcanhar por meio de uma flexão plantar. Nas musculaturas na frente da coxa e posteriores a perna serão colocados adesivos (eletrodos) que são revestidos com gel. Existe uma possibilidade de alergia devido a raspagem de pelos e uma limpeza com álcool no local de colocação dos adesivos e o gel dos adesivos, além disso, existe a possibilidade de falta de ar ou desconforto na coxa e da perna devido a realização de força máxima. Em caso de desconforto excessivo, alergia ao álcool, ao gel do eletrodo ou manifestação de desistência, os testes serão finalizados de forma imediata.

4) Testes de imagens das musculaturas: para a realização destes testes, você permanecerá deitado durante 5 minutos e em seguida serão avaliadas imagens por meio de ecografia. Para visualização da imagem é necessária a utilização de gel condutor com base de água entre a pele e o transdutor do aparelho de ecografia. Em caso de desconforto, alergia ao gel ou manifestação de desistência, os testes serão finalizados de forma imediata. Por meio do teste de ecografia serão coletadas imagens das musculaturas dos braços parte da

frente e parte de trás, musculaturas da coxa parte da frente e musculaturas das pernas parte de trás.

A sua participação na pesquisa contribuirá para uma melhor compreensão sobre o que a eletroestimulação no doente renal crônico faz com a musculatura e as artérias. Como principais benefícios deste estudo, acredita-se que, por meio da caracterização psicológica, morfológica muscular, neuromuscular e funcional um melhor entendimento será fornecido referente a atividades de vida diária, bem como à compreensão das adaptações funcionais corporais em função da doença.

A sua assinatura nesse formulário indica que você entendeu a informação sobre sua participação nesse estudo e que você concorda em participar. Você deve se sentir à vontade para solicitar esclarecimentos ou novas informações durante a sua participação. Se tiver qualquer dúvida referente a assuntos relacionados com esta pesquisa, favor contatar os pesquisadores nos telefones indicados no final desse documento de consentimento. Você receberá uma via assinada deste documento e outra será arquivada pelo pesquisador. Você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sala 2227 no 2º andar, aberto de segunda a sexta-feira entre às 8:00 e 17:00 horas, pelos telefones 51 3359-8304 ou 51 3359-7640 caso tenha dúvidas éticas relacionadas ao estudo.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Alexandre Simões Dias

Laboratório de Fisiopatologia do Exercício (LaFiEx)

Hospital de Clínicas de Porto Alegre – Rua Ramiro Barcelos, 2350 – 3º andar –

CPC – sala: 21301 – Porto Alegre, RS.

Telefone: (51)3359-6332

---

Pesquisador

---

Assinatura

---

Participante

---

Assinatura

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ 2014.

## ANEXO 2

### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DA ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ (Versão curta e em português)

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas realizam como parte do seu dia a dia. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação!

Para responder as questões lembre que:

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

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

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

Dias \_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

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

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a** - Em quantos dias da última semana você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar

vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA**).

Dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b** - Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** - Em quantos dias da última semana você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

Dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** - Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a** - Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

**4b** - Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos



## ANEXO 3

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES – JORNAL BRASILEIRO DE NEFROLOGIA

#### Objetivos

O Jornal Brasileiro de Nefrologia (JBN) - ISSN 0101-2800 - é uma publicação trimestral (março, junho, setembro e dezembro) da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) com a finalidade de publicar trabalhos originais de todas as áreas relevantes da NEFROLOGIA em nosso meio, sendo aceitas contribuições em inglês e português. Além dos números regulares, o JBN publica suplementos anuais, que incluem JBN Educacionais, voltados principalmente à atualização clínica. Na seleção dos artigos para publicação, avaliam-se a originalidade, a relevância do tema e a qualidade da metodologia científica utilizada, além da adequação às normas editoriais adotadas pela revista. Todos os artigos publicados serão revisados por pareceristas anônimos. A decisão sobre a aceitação do artigo para publicação ocorrerá, sempre que possível, no prazo de três meses a partir da data de seu recebimento. Os direitos autorais dos artigos automaticamente são transferidos para o Jornal Brasileiro de Nefrologia. O conteúdo do material enviado para publicação no JBN não poderá ter sido publicado anteriormente, nem submetido para publicação em outras revistas. Para serem publicados em outras revistas, ainda que parcialmente, necessitarão de aprovação por escrito dos Editores. Os conceitos e declarações contidos nos trabalhos são de total responsabilidade dos autores. Artigos de revisão, atualização ou cartas devem ser redigidos em português ou inglês. O artigo deve enquadrar-se em uma das diferentes categorias de artigos da revista.

#### SÃO ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

##### Editorial

Comentário crítico e aprofundado, preparado a convite dos Editores e/ou submetido por pessoa com notório saber sobre o assunto abordado. Os editoriais podem conter até 900 palavras e cinco referências.

##### Artigos Originais

Apresentam resultados inéditos de pesquisa, constituindo trabalhos completos que contêm todas as informações relevantes para o leitor que deseja repetir o trabalho do autor ou avaliar seus resultados e conclusões. Os artigos podem conter até 5.000 palavras. A sua estrutura formal deve apresentar os tópicos Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusões. O uso de subtítulos é recomendado particularmente na discussão do artigo. Implicações clínicas e limitações do estudo devem ser apontadas. Sugere-se, quando apropriado, o detalhamento do tópico "Método", informando o desenho do estudo, o local onde foi realizado, os participantes do estudo, os desfechos clínicos de interesse e a intervenção. Para esses artigos, deve-se apresentar um resumo contendo Introdução, Objetivo(s), Métodos, Resultado(s) e Conclusão(ões).

### **Comunicações Breves**

Artigos originais, porém mais curtos, abordando campos de interesse para a Nefrologia, com resultados preliminares ou de relevância imediata, devem ter até 1.500 palavras. Incluir um resumo, seguindo o modelo dos artigos originais, e, no máximo, uma tabela ou figura, além de, no máximo, 15 referências bibliográficas. As comunicações breves devem ser encaminhadas apenas em português.

### **Artigos de Revisão**

Preferencialmente solicitados pelos Editores a especialistas da área. Objetivam englobar e avaliar criticamente os conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, comentando trabalhos de outros autores, baseados em uma bibliografia abrangente ou eventualmente por demanda espontânea. Devem conter até 6.000 palavras. O texto do artigo deve apresentar Introdução, Discussão, Conclusão e outras subdivisões, se necessárias (Ex: "Quadro clínico", "Tratamento"). Esses artigos devem apresentar resumo, não necessariamente estruturado. Uma lista abrangente, porém não excessiva, de referências bibliográficas deve aparecer no final do texto. Preferencialmente até 80 referências para artigos nesta modalidade.

### **Artigos de Atualização**

Destinados a abordar informações atuais relevantes à prática clínica, menos completos que os artigos de revisão. Preferencialmente por convite dos editores e eventualmente por demanda espontânea. Devem conter até 2.000 palavras, apresentar um resumo não necessariamente estruturado e, preferencialmente, até 40 referências bibliográficas.

### **Relatos de Casos**

Apresentação de experiência profissional, baseada em estudo de casos peculiares e comentários sucintos de interesse para atuação de outros profissionais da área. Devem conter até 1.500 palavras. A sua estrutura deve apresentar, no mínimo, os seguintes tópicos: Introdução, explicando a relevância do caso; Apresentação estruturada do caso (por exemplo: identificação do paciente, queixa e história patológica pregressa, antecedentes pessoais e familiares e exame clínico); e Discussão.

### **Ensaio Clínico**

Toda matéria relacionada com pesquisa humana e pesquisa animal deve ter aprovação prévia da Comissão de Ética em Pesquisa da Instituição na qual o trabalho foi realizado, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsinque (1964 e suas versões de 1975, 1983 e 1989), das Normas Internacionais de Proteção aos Animais e da Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa com seres humanos. É necessário disponibilizar no trabalho o número deste protocolo.

### **Cartas**

Opiniões e comentários sobre o conteúdo da revista, sua linha editorial ou sobre temas de relevância científica: os textos devem ser breves, com, no máximo, 500 palavras. Podem ser comentários sobre material publicado na revista ou trazer dados novos e observações clínicas. Apenas uma tabela e uma figura são permitidas e, no máximo, cinco referências. Todos os autores (máximo de cinco) devem assinar a carta.

### **Consulta Nefrológica em 10 Minutos**

Obrigatoriamente a convite dos editores, essa seção tem como principal objetivo oferecer aos leitores uma consulta rápida sobre temas do dia a dia da

nefrologia. O texto deverá conter, em média, 630 palavras. Apenas uma tabela e uma figura são permitidas e, no máximo, cinco referências.

### **Suplementos/JBN Educacionais: a convite dos Editores**

Com temas específicos relevantes à atualização clínica, são compostos por um editorial ou apresentação e artigos de atualização. Devem conter até 2.000 palavras, apresentar um resumo não necessariamente estruturado e, preferencialmente, até 40 referências bibliográficas.

### **Pró-memória**

Documentação histórica de assuntos relacionados à nefrologia ou áreas relevantes, do ponto de vista histórico.

### **Fórum em Nefrologia**

Conjunto de artigos que objetivam apresentar informações sobre um determinado tema de relevância clínica em nefrologia. Cada artigo deve conter até o máximo de 4.500 palavras e, preferencialmente, 60 referências bibliográficas.

## **REQUISITOS TÉCNICOS**

### **Devem ser enviados:**

a) Arquivo word (.doc ou .rtf), digitado em espaço duplo, fonte tamanho 12, margem de 3 cm de cada lado, com páginas numeradas em algarismos arábicos, iniciando-se cada seção em uma nova página, consecutivamente: página de título, resumo e descritores, texto, agradecimentos, referências, tabelas e legendas - excluem-se imagens, que devem ser enviadas em formato jpg ou tiff;

b) Permissão para reprodução do material;

c) Aprovação do Comitê de Ética da Instituição onde foi realizado o trabalho, quando referente a intervenções (diagnósticas ou terapêuticas) em seres humanos;

d) Carta assinada por todos os autores no termo em que se afirme o ineditismo do trabalho. A ausência de assinatura será interpretada como desinteresse ou desaprovação da publicação, determinando a exclusão editorial do nome dessa pessoa da relação de autores;

e) Endereço completo do autor correspondente.

## **MODELO DE CARTA DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS**

(permissão para reprodução do material)

Senhor Editor,

Pela presente, nós, abaixo-assinados, encaminhamos o artigo (nome do trabalho), de nossa autoria, apresentado como artigo (modalidade - original; revisão; atualização; relato de caso; etc.) à apreciação do Corpo Editorial do Jornal Brasileiro de Nefrologia para publicação. Em atenção às normas constantes das "Instruções aos Autores", informamos que:

- a)** o referido estudo foi realizado na (nome da instituição);
- b)** o protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética de nossa instituição;
- c)** o termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado para os estudos que envolvem seres humanos;
- d)** cedemos para a Sociedade Brasileira de Nefrologia, em caráter irrevogável, em caso de aceitação para publicação, os direitos autorais do estudo que ora encaminhamos, reconhecendo ser vedada qualquer reprodução, total ou parcial, sem prévia e necessária autorização solicitada por escrito e obtida da SBN;
- e)** estamos guardando cópia do material ora encaminhado; e
- f)** o trabalho teve o suporte financeiro de (nomes das instituições que deram apoio à realização do estudo).

No que se refere ao imperativo ético de apontar possíveis fatores capazes de influenciar os resultados da pesquisa, salientamos que (explicitar, se for o caso, as relações que envolvem conflitos de interesse profissionais, financeiros e benefícios diretos ou indiretos, ou declarar explicitamente a inexistência de tais vinculações).

Para viabilizar a troca de correspondência, ficam estabelecidos os seguintes dados: nome do autor escolhido, seguido do nome da instituição, do endereço postal completo, do número de telefone e, se possível, do endereço eletrônico.

Sendo o que era para o momento, e no aguardo de sua manifestação, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

(Local e data, seguidos das assinaturas dos respectivos nomes completos).

## **PREPARO DO MANUSCRITO**

**Página de identificação:** Devem constar da primeira página: a) Título do artigo, que deve ser conciso e completo, descrevendo o assunto a que se refere (palavras supérfluas devem ser omitidas). Deve-se apresentar a versão do título para o inglês; b) nome dos autores; c) instituição e/ou setor da instituição a que cada autor está filiado, acompanhada dos respectivos endereços (títulos pessoais e cargos ocupados não deverão ser indicados); d) nome do departamento e/ou da instituição onde o trabalho foi realizado; e) indicação do autor responsável pela correspondência; f) se o trabalho tiver sido subvencionado, deve-se indicar o nome da agência de fomento que concedeu o subsídio; g) se tiver sido baseado em uma tese acadêmica, deve-se indicar o título, ano e a instituição em que foi apresentada; h) se tiver sido apresentado em reunião científica, deve-se indicar o nome do evento, o local e a data da realização.

**Resumo e descritores:** Os artigos originais, comunicações breves, artigos de revisão e artigos de atualização, escritos em português, devem conter, na segunda página, o resumo em português e em inglês. Os resumos devem identificar os objetivos, os procedimentos e as conclusões do trabalho (máximo de 250 palavras para resumos, que deverão ser estruturados). Os resumos estruturados devem apresentar, no início de cada parágrafo, o nome das subdivisões que compõem a estrutura formal do artigo (Introdução, Método, Resultados, Discussão e Conclusões). Os descritores (palavras-chave), expressões que representam o assunto tratado no trabalho, devem ser em número de 3 a 10, fornecidos pelo autor, baseando-se no DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) publicado pela Bireme, que é uma tradução do MeSH (Medical Subject Headings) da National Library of Medicine

e disponível no endereço eletrônico:<http://decs.bvs.br>. Devem ser apresentados em português e em inglês.

**Texto:** Deverá obedecer à estrutura exigida para cada categoria de artigo. Citações no texto e as referências citadas nas legendas das tabelas e das figuras devem ser numeradas consecutivamente na ordem em que aparecem no texto, com algarismos arábicos (números-índices). As referências devem ser citadas no texto sem parênteses, em expoente, conforme o exemplo: Referências<sup>2</sup>.

**Figuras e gráficos:** As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos etc.) devem ser enviadas individualmente, em formato JPG (em alta resolução - 300 dpi). Devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e ser suficientemente claras para permitir sua reprodução. As legendas para as figuras deverão constar em arquivo separado. Não serão aceitas fotocópias. Se houver figuras extraídas de outros trabalhos previamente publicados, os autores devem providenciar a permissão, por escrito, para a sua reprodução. Esta autorização deve acompanhar os manuscritos submetidos à publicação.

**Análise estatística:** Os autores devem demonstrar que os procedimentos estatísticos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (p. ex,  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ ) devem ser mencionados.

**Abreviações:** As abreviações devem ser indicadas no texto no momento de sua primeira utilização. Em seguida, não se deve repetir o nome por extenso.

**Nome de medicamentos:** Deve-se usar o nome genérico.

**Havendo citação de aparelhos/equipamentos:** Todos os aparelhos/equipamentos citados devem incluir modelo, nome do fabricante, estado e país de fabricação.

**Agradecimentos:** Devem incluir a colaboração de pessoas, grupos ou instituições que mereçam reconhecimento, mas que não tenham justificadas

suas inclusões como autoras; agradecimentos por apoio financeiro, auxílio técnico etc. Devem vir antes das referências bibliográficas.

**Referências:** Devem ser numeradas consecutivamente, na mesma ordem em que foram citadas no texto e identificadas com algarismos arábicos. A apresentação deverá estar baseada no formato denominado "Vancouver Style", conforme exemplos abaixo, e os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pela List of Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine e disponibilizados no endereço: <ftp://nlmpubs.nlm.nih.gov/online/journals/ljiweb.pdf>. Os autores devem certificar-se de que as referências citadas no texto constam da lista de referências com datas exatas e nomes de autores corretamente grafados. A exatidão das referências bibliográficas é de responsabilidade dos autores. Comunicações pessoais, trabalhos inéditos ou em andamento poderão ser citados quando absolutamente necessários, mas não devem ser incluídos na lista de referências bibliográficas; apenas citados no texto ou em nota de rodapé.

## **A LISTA DE REFERÊNCIAS DEVE SEGUIR O MODELO DOS EXEMPLOS ABAIXO:**

### **Artigos de periódicos (de um até seis autores)**

Almeida OP. Autoria de artigos científicos: o que fazem os tais autores? Rev Bras Psiquiatr 1998;20:113-6.

### **Artigos de periódicos (mais de seis autores)**

Slatopolsky E, Weerts C, Lopez-Hilker S et al. Calcium carbonate as a phosphate binder in patients with chronic renal failure undergoing dialysis. N Engl J Med. 1986;315:157-61.

### **Artigos sem nome do autor**

Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J 1994;84:15.

### **Livros no todo**

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.

### **Capítulos de livro**



Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. p. 465-78.

#### **Livros em que editores (organizadores) são autores**

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

#### **Teses**

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington Univ.; 1995.

#### **Trabalhos apresentados em congressos**

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland;1992. p. 1561-5.

#### **Artigo de periódico em formato eletrônico**

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from: URL:<http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>.

Outros tipos de referência deverão seguir o documento International Committee of Medical Journal Editors (Grupo de Vancouver), disponível na Internet no site [www.icmje.org](http://www.icmje.org), October 2004.

### **ENVIO DO MANUSCRITO**

As submissões devem ser feitas on-line pelo site [www.jbn.org.br](http://www.jbn.org.br). É imprescindível que a permissão para a reprodução do material, as cartas com a aprovação do Comitê de Ética da Instituição onde foi realizado o trabalho - quando referente a intervenções (diagnósticas ou terapêuticas) e seres humanos - e aquela assinada por todos os autores em que se afirme o ineditismo do trabalho sejam enviadas por fax à SBN (fax número: 11 5573-6000) ou escaneadas e enviadas para o e-mail [jbn@sbn.org.br](mailto:jbn@sbn.org.br).