

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REABILITAÇÃO FÍSICO-MOTORA

Bibiana Cargnelutti Prevedello

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM  
EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À FUMAÇA DE BIOMASSA**

Santa Maria, RS  
2017

CERREM/UFSM, RS

PREVEDELLO, Bibiana Cargnelutti

Especialista

2017

**Bibiana Cargnelutti Prevedello**

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM EXPOSIÇÃO  
OCUPACIONAL À FUMAÇA DE BIOMASSA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora.**

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Elaine Trevisan

Santa Maria, RS  
2017



**Bibiana Cargnelutti Prevedello**

**CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM  
EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A FUMAÇA DE BIOMASSA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora.**

**Aprovado em 10 de Agosto de 2017:**



---

**Maria Elaine Trevisan, Dra (UFSM)**  
(Presidente/Orientadora)



---

**Antônio Marcos Vargas da Silva, Dr (UFSM)**



---

**Viviane Barbosa Acunha, Dra (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2017

## RESUMO

### CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À FUMAÇA DE BIOMASSA

AUTORA: Bibiana Cargnelutti Prevedello

ORIENTADORA: Maria Elaine Trevisan

**Resumo:** A queima de combustível de biomassa libera material particulado, metais, gases e chega a ser 50 vezes mais poluente que as fontes que utilizam gás liquefeito de petróleo, gerando inúmeras alterações a saúde, principalmente no sistema respiratório. O objetivo do estudo foi investigar a capacidade cardiorrespiratória de indivíduos expostos no ambiente de trabalho à inalação de fumaça da queima de biomassa. Trata-se de um estudo observacional, caso controle. Participaram do estudo 32 indivíduos, com idade entre 21 e 65 anos, separados conforme a exposição ou não, expostos (n=15) e não-expostos (n=17). Foram excluídos indivíduos tabagistas, com diagnóstico de doença pulmonar e/ou cardiovascular, deformidades anatômicas de tórax ou coluna vertebral e problemas ortopédicos que comprometessem a avaliação. Foram coletados dados antropométricos e questões relacionadas a exposição, nível de atividade física, expansibilidade toracoabdominal (cirtometria), distância caminhada no teste de 6 minutos (DTC6) e variáveis espirométricas. O tempo de exposição foi de  $20,3 \pm 18,84$  anos, e a exposição diária de  $5,53 \pm 1,95$  horas, predominando a profissão de assador. A Capacidade Vital Forçada (CVF)  $3,88 \pm 1,26$ , Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ )  $3,11 \pm 0,82$  e Pico de Fluxo Expiratório (PFE)  $7,07 \pm 2,58$  foram significativamente menores no grupo de expostos. Predominaram indivíduos ativos, expansibilidade toracoabdominal sem diferença entre os grupos, DTC6 significativamente menor nos expostos. Houve correlação da DTC6 com a  $VEF_1$  ( $r=0,53$ ) e com a Ventilação Voluntária Máxima (VVM) ( $r=0,40$ ). Os resultados obtidos no estudo indicam que a exposição à fumaça de biomassa, pode acarretar comprometimento na função pulmonar e desempenho físico.

Palavras-chave: Biomassa. Combustão. Funcionalidade. Espirometria.

## ABSTRACT

### CARDIORRESPIRATORY CAPACITY IN INDIVIDUALS EXPOSED TO BIOMASS SMOKE

AUTHOR: Bibiana Cargnelutti Prevedello

ADVISOR: Maria Elaine Trevisan

**Abstract:** The burning of biomass fuel releases particulate matter, metals, gases and is 50 times more polluting than the sources that use liquefied petroleum gas, that creates numerous health problems and, among them, respiratory ones. The objective of this study was to investigate the cardiorespiratory capacity of individuals exposed the workplace to smoke inhalation from biomass burning. It is an observational, control-type case study. Thirty-two individuals participated the study, aged between 21 and 65 years old, and according to the exposure to exposed (n = 15) and non-exposed (n = 17). Smoking subjects, diagnosis of pulmonary and / or cardiovascular disease, anatomical deformities of chest or spine, and orthopedic problems that compromised the performance of the walking test were excluded. Anthropometric and issues related to exposure, physical activity level, thoracic-abdominal expansibility (cirtometry), walking distance in the 6-minute test (6MWD) and spirometric variables were collected. The exposure time was  $20.3 \pm 18,84$  years, mean daily exposure of  $5.53 \pm 1,95$  hours, the barbecue profession was predominant. The means of forced vital capacity (FVC)  $3,88 \pm 1,26$ , forced expiratory volume in the first second (FEV1)  $3,11 \pm 0,82$ , and peak expiratory flow (PEF)  $7,07 \pm 2,58$ , were significantly lower in the exposed group. Active individuals were predominant, thoraco-abdominal expansibility with no difference between groups, significantly lower DTC6 in those exposed. There was a correlation of the 6MWD with FEV1 ( $r= 0,53$ ) and with the Maximum Voluntary Ventilation (MVV) ( $r=0,40$ ). The results obtained in the study indicate that exposure to biomass smoke can lead to impairment of lung function and physical performance.

Keywords: Biomass. Combustion. Functionality. Spirometry. Cardiorespiratory Fitness

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Coeficiente de correlação de Pearson (r) para VEF1 e TC6 (valor obtido).....	21
Figura 2 - Coeficiente de correlação de <i>Pearson</i> (r) para VVM e TC6 (valor obtido). ....	21



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Comparação das variáveis de função pulmonar.....	20
Tabela 2 - Comparação dos valores de expansibilidade toracoabdominal entre os grupos .....	20
Tabela 3 - Comparação da distância caminhada no TC6 entre os grupos.....	20

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPT	Capacidade Pulmonar Total
CVF	Capacidade Vital Forçada
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DTC6	Distância Percorrida no Teste de Caminha de Seis Minutos
EPIs	Equipamentos de Proteção Individual
FC	Frequência Cardíaca
IMC	Índice de Massa Corporal
IPAQ	Questionário Internacional de Atividade Física
MRC	Escala do Medical Research Council Modificada
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
SpO <sub>2</sub>	Saturação Periférica de Oxigênio
TC6	Teste de Caminhada de Seis Minutos
VEF <sub>1</sub>	Volume Expiratório no Primeiro Segundo
VR	Volume Residual
VVM	Ventilação Voluntária Máxima

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	11
<b>3 CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25
<b>APÊNDICES</b> .....	27
<b>ANEXOS</b> .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

Cerca de três bilhões de pessoas no mundo ficam expostas a fumaça oriunda da combustão de biomassa (lenha, carvão vegetal, esterco de animais e resíduos de colheita como palha, capim e arbustos) (BARNES, SALVI, 2009) seja para cozinhar ou aquecer ambientes. A liberação da fumaça destes materiais orgânicos aumenta a incidência de doenças respiratórias (RAJ, 2014), sendo que este processo pode liberar cerca de 50 vezes mais poluentes em relação a fogões que utilizam gás liquefeito de petróleo e outras fontes limpas de energia (SMITH, 2000).

A fumaça destes materiais orgânicos aumenta a incidência de doenças respiratórias e alterações hemodinâmicas (TORRES *et al.*, 2008; HU *et al.*, 2010) incluindo DPOC, câncer de pulmão, asma, enfisema pulmonar, pneumonia, doenças intersticiais, hipertensão pulmonar e infecções do trato respiratório alto (BALAMUGESH, BEHERA, 2005; DU, 1996; GOLD *et al.*, 2000; RAJ, 2014). A inalação desta fumaça pode desencadear diversos sintomas como tosse, irritação nos olhos, dores de cabeça, chiado e dispneia, além de agravar problemas respiratórios pré-existentes (ADEWOLE, 2013). De acordo com o estudo de Gonzáles *et al.* (2004), indivíduos que inalam fumaça da queima da lenha têm uma maior frequência de irritações brônquicas, enquanto os fumantes de cigarro apresentam mais frequentemente lesões nos alvéolos.

Assim, é notório o impacto que a poluição gerada por fogões à lenha, fornos, churrasqueiras e lareiras desempenha na saúde dos indivíduos que fazem uso deste tipo de equipamento (DA SILVA, 2010). Podendo ser geradora de inúmeras alterações na função pulmonar, aumento da frequência cardíaca e respiratória, falta de concentração, diminuição das habilidades cognitivas e habilidades para desempenhar o trabalho físico (SCARINO, TARDIF, 2005). Além disso, o contato diário a longo prazo também pode ocasionar problemas cardiorrespiratórios que, combinados com elevadas concentrações, podem levar à morte (RAUB *et al.*, 2000).

Em 2014 a Organização Mundial da Saúde divulgou uma Diretriz a respeito da Combustão de Combustíveis de Biomassa com o objetivo de implementar programas de conscientização para a população, com viés de diminuir a emissão dos gases e os inúmeros meios de prevenção para com esse contato direto (WHO, 2014).

Esta pesquisa justifica-se tendo em vista o elevado número de pessoas que utilizam fogões, fornos e churrasqueiras para cozimento de alimentos, sem ter conhecimento sobre as possíveis complicações acarretadas pela inalação da fumaça produzida pela queima da

biomassa, assim como da necessidade de medidas preventivas como o manejo adequado, uso de equipamentos de proteção individual, ambiente com ventilação adequada, para que assim sejam amenizados os riscos que a exposição possa trazer.

O objetivo deste estudo é verificar os efeitos da exposição à fumaça da queima de biomassa sobre a capacidade cardiorrespiratória e o desempenho físico de pessoas expostas no ambiente de trabalho.

O presente estudo foi estruturado em quatro tópicos: o primeiro, a introdução, aborda os aspectos que serviram de fundamentação para o estudo, bem como expõe o objetivo geral e a justificativa do trabalho. O segundo compreende o artigo científico elaborado a partir dos resultados encontrados e será submetido para publicação na Revista Fisioterapia e Pesquisa. Já o terceiro capítulo expõe as conclusões e as considerações finais do estudo. As referências bibliográficas alusivas a toda pesquisa são apresentadas no quarto e último capítulo. O apêndice e os anexos, ao final do trabalho, propõem-se a esclarecer os elementos utilizados para a realização da pesquisa, a carta de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria, as normas para o envio do artigo, bem como o registro da pesquisa no sistema SIE.

## 2 ARTIGO CIENTÍFICO

### **CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À FUMAÇA DE BIOMASSA**

Cardiorespiratory Capacity in Individuals Exposed Occupational to Biomass Smoke  
Capacidade cardiorrespiratória e exposição à fumaça

Bibiana Cargnelutti Prevedello<sup>1</sup>, Luiz Osório Cruz Portela<sup>2</sup>, Maria Elaine Trevisan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Reabilitação Físico-Motora, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), [bibicprevedello@gmail.com](mailto:bibicprevedello@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Desportes Coletivos, UFSM, [luizzportela@gmail.com](mailto:luizzportela@gmail.com);

<sup>3</sup>Professora Doutora do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação, UFSM, [elaine.trevisan@yahoo.com.br](mailto:elaine.trevisan@yahoo.com.br);

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Santa Maria/RS - Brasil

Endereço para correspondência

Maria Elaine Trevisan

Silva Jardim 2141/701, CEP – 97010-493, Santa Maria – RS.

email: [elaine.trevisan@yahoo.com.br](mailto:elaine.trevisan@yahoo.com.br)

Fonte Auxílio: Nada a declarar.

Conflito de interesse: Nada a declarar.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, CAEE: 63283016.9.0000.5346;

Número do Parecer: 1.889.808

**Resumo:** A queima de combustível de biomassa libera material particulado, metais, gases e chega a ser 50 vezes mais poluente que as fontes que utilizam gás liquefeito de petróleo, gerando inúmeros problemas a saúde, dentre estes os respiratórios. O objetivo do estudo é investigar a capacidade cardiorrespiratória de indivíduos expostos no ambiente de trabalho à inalação de fumaça da queima de biomassa. Trata-se de um estudo observacional, caso controle. Participaram do estudo 32 indivíduos, idade entre 21 e 65 anos, separados conforme a exposição, expostos (n=15) e não-expostos (n=17). Foram excluídos indivíduos tabagistas, com diagnóstico de doença pulmonar e/ou cardiovascular, deformidades anatômicas de tórax ou coluna vertebral e problemas ortopédicos que comprometessem a avaliação. Foram coletados dados antropométricos e da exposição, nível de atividade física, expansibilidade toracoabdominal (cirtometria), distância caminhada no teste de 6 minutos (DTC6) e variáveis espirométricas. O tempo de exposição foi de 20,3 anos, média de exposição diária de 5,53 horas, predominando a profissão de assador. As médias da Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e Pico de fluxo expiratório (PFE) foram significativamente menores no grupo de expostos. Predominaram indivíduos ativos, expansibilidade toracoabdominal sem diferença entre os grupos, DTC6 significativamente menor nos expostos. Houve correlação da DTC6 com a  $VEF_1$  e com a Ventilação voluntária máxima (VVM). Houve redução na DTC6, CVF,  $VEF_1$  e PFE quando comparados aos não-expostos. Verificou-se ainda que, à medida que aumenta o  $VEF_1$  e a VVM aumenta também a distância caminhada.

Palavras-chave: Biomassa. Combustão. Funcionalidade. Espirometria.

**Abstract:** The burning of biomass fuel releases particulate matter, metals, gases and is 50 times more polluting than the sources that use liquefied petroleum gas, that creates numerous health problems and, among them, respiratory ones. The objective of this study is to investigate the cardiorespiratory functionality of individuals exposed the workplace to smoke inhalation from biomass burning. It is an observational, control-type case study. Thirty-two individuals participated the study, aged between 21 and 65 years old, and randomly assigned to exposed (n = 15) and non-exposed (n = 17). Smoking subjects, diagnosis of pulmonary and / or cardiovascular disease, anatomical deformities of chest or spine, and orthopedic problems that compromised the performance of the walking test were excluded. Anthropometric and exposure data, physical activity level, thoracic-abdominal expansibility (cirtometry), walking distance in the 6-minute test (6MWD) and spirometric variables were collected. The mean exposure time was 20.3 years, mean daily exposure of 5.53 hours, the barbecue profession was predominant. The means of forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV1) and peak expiratory flow (PEF) were significantly lower in the exposed group. Active individuals were predominant, thoraco-abdominal expansibility with no difference between groups, significantly lower DTC6 in those exposed. There was a correlation of the 6MWD with FEV1 and with the Maximum Voluntary Ventilation (MVV). There was a reduction in the 6MWD, FVC, FEV1 and PEF when compared to the non-exposed ones. It was also found that as the FEV1 and MVV increases, walking distance also increases.

Keywords: Biomass. Combustion. Functionality. Spirometry.

## Introdução

Nos países em desenvolvimento, a presença de combustíveis de biomassa ainda é bastante presente. Cerca da metade da população mundial ainda utiliza esse meio de energia não renovável, derivado da madeira processada ou não (lenha, carvão vegetal), excrementos de animais ou resíduos vegetais tanto para o aquecimento de ambientes e a cocção dos alimentos<sup>1</sup>. A poluição do ar está diretamente associada à morbidade e mortalidade de populações vulneráveis. Sabe-se, que cerca de 3 bilhões de pessoas estão expostas à fumaça de combustão de biomassa, número significativamente maior que os 1,01 bilhão de pessoas expostas à fumaça de tabaco<sup>2</sup>.

A exposição a combustão de biomassa é considerada pela Organização Mundial da Saúde como o quarto principal fator de risco para desenvolvimento de doenças, sendo que esta queima incompleta libera aproximadamente 200 compostos de poluentes gasosos e partículas sólidas<sup>3,4</sup>. Em ambientes internos o contato é 76% maior, devido aos altos níveis de poluição do ar que liberam pequenas partículas de fuligem que podem penetrar no interstício pulmonar, sendo 100 vezes mais nocivas em ambientes não ventilados adequadamente<sup>5,6</sup>.

A exalação dos gases proveniente desta queima se dá rapidamente, liberando gás carbônico, monóxido de carbono, óxidos nitrosos e partículas de aerossóis, os quais são incorporados na atmosfera e ficam presentes por um longo período de tempo, podendo alcançar longas distâncias<sup>7</sup>. O contato por um tempo prolongado com a inalação da combustão de biomassa pode ocasionar um aumento no risco de infecções do trato respiratório, exacerbações de doenças pulmonares, eventos cardíacos, acidente vascular cerebral, doença ocular, câncer e admissões hospitalares<sup>6,8,9,10</sup>.

Além disso, esse contato, mesmo que indiretamente e por pequenos períodos de tempo, também pode ser maléfico para a função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal dos indivíduos expostos. Que mesmo que assintomáticos, podem desencadear alterações funcionais, que deveriam ser tardias – pela senilidade-, assim, de forma precoce.

Diante dos inúmeros fatores de degradação ambiental e risco ocupacional gerado por um mecanismo comum e antigo: a produção do fogo, surgiu o interesse de investigar as possíveis consequências no organismo humano, geradas a partir deste contato diário por um longo período, no ambiente de trabalho, à inalação de partículas e gases oriundos da queima de biomassa. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da exposição à fumaça da queima de biomassa no ambiente de trabalho sobre a capacidade cardiorrespiratória.



## Metodologia

Estudo observacional caso controle, realizado no Laboratório de *Performance* em Ambiente Simulado, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - RS. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética local (parecer nº 1.889.808) conforme Resolução 466/2012 CNS e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado por todos os voluntários.

Participaram indivíduos de ambos os sexos, faixa etária entre 18 e 65 anos com história de exposição à fumaça proveniente da combustão de biomassa, tempo mínimo de exposição de dois anos. Para o grupo controle foram selecionados indivíduos sem história de exposição ocupacional ou doméstica à fumaça de biomassa. Foram excluídos os indivíduos tabagistas, com diagnóstico de doença pulmonar e/ou cardiovascular, deformidades anatômicas de tórax ou coluna vertebral e problemas ortopédicos que comprometessem a realização do teste de caminhada.

O cálculo amostral foi estimado para obtenção de um nível de significância (alfa) de 5% ( $p < 0,05$ ) e poder (beta) de 80%. Para este cálculo utilizou-se como referência o estudo de Raj (2014)<sup>11</sup> e deste, a variável relacionada ao volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) da capacidade vital forçada (CVF), por ter apresentado maior desvio padrão em relação às demais variáveis espirométricas investigadas. Desta forma, o cálculo amostral estimou uma amostra de 82 sujeitos (41 no grupo caso e 41 no controle).

A amostra foi recrutada no período de fevereiro a junho de 2017, por meio de convite verbal aos funcionários de restaurantes, pizzarias que utilizam a queima de biomassa como fonte de energia térmica. Os voluntários passaram por um processo de triagem, tendo por base uma ficha de avaliação e questionário, contendo questões relacionadas ao tipo de exposição a combustão de biomassa e sintomatologia, seguindo sobre hábitos de tabagismo, alcoolismo, doenças pulmonares e/ou cardiovasculares prévias, dentre outras. Conforme preenchidos os critérios de inclusão, responderam a um questionário contendo questões sobre dados sociodemográficos e perguntas relacionadas com a exposição à fumaça de biomassa. No caso de haver relato de dispneia, a classificação da intensidade foi estimada pela Escala do *Medical Research Council* Modificada (MRC)<sup>12</sup>.

Foram coletados dados antropométricos como idade, estatura, massa corporal e cálculo do índice de massa corporal (IMC). Seguido da aferição da pressão arterial, frequência cardíaca (FC) e saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ).

A massa corporal (balança Filizola) foi aferida com os voluntários utilizando roupas leves, descalços, postura ereta e olhar direcionado para um ponto fixo à frente. A estatura foi

mensurada utilizando o estadiômetro acoplado (balança filizola). Obtidos esses valores foi realizado o cálculo do IMC e posterior classificação segundo as classes propostas pela *World Healthy Organization*<sup>13</sup>.

O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) versão curta, foi utilizado para avaliar o nível de atividade física, classificando-os em: sedentário; insuficiente ativo A; insuficiente ativo B; ativo e muito ativo<sup>14</sup>.

A função ventilatória foi avaliada através da espirometria (*MasterScreen™*, *CareFusion* versão 06.00 for JLAB Software 5 x 2009) de acordo com os critérios recomendados pela *American Thoracic Society*<sup>15</sup>. Foram mensurados os parâmetros de Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo da CVF (VEF<sub>1</sub>), relação VEF<sub>1</sub>/CVF, Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e ventilação voluntária máxima (VVM). As manobras foram previamente demonstradas, orientou-se que para evitar vazamento de ar em torno da peça bucal (posicionada sobre a língua, entre os dentes, lábios fechados) e a necessidade de inspiração máxima (pausa pós-inspiratória de no máximo 3 segundos), seguida de expiração rápida, explosiva e sustentada por, pelo menos, 6 segundos. Durante o exame o indivíduo permaneceu na posição ortostática e as narinas ocluídas com um clipe nasal<sup>15</sup>. Foram realizadas cinco manobras, com um minuto de intervalo entre cada esforço máximo. Para a aceitação dos resultados foram respeitados os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade selecionando três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis que não diferissem em mais de 10%, sendo aceita a de valor mais alto<sup>16</sup>.

A cirtometria foi utilizada para avaliar a expansibilidade toracoabdominal aferindo-se o deslocamento torácico e abdominal durante inspirações e expirações profundas, estando o indivíduo em decúbito dorsal. A fita foi posicionada em três pontos anatômicos de referência - prega axilar, apêndice xifoide e linha umbilical, previamente marcado com caneta esferográfica na superfície corporal de cada indivíduo. As medidas foram realizadas no repouso, após inspiração máxima (capacidade pulmonar total) e após expiração máxima (volume residual), sendo que o avaliador incentivava o indivíduo a realizar inspirações e expirações máximas. Para cada ponto foram realizadas três medidas, nos três diferentes momentos com intervalos de um minuto entre elas, sendo considerado o maior valor obtido<sup>17</sup>.

A distância caminhada foi avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6) seguindo o protocolo preconizado pela *American Thoracic Society*<sup>18</sup>, em ambiente fechado, superfície lisa com 30 metros de comprimento, demarcada a cada 3 metros e os pontos de rotação sinalizados com um cone<sup>19</sup>. O voluntário permaneceu em repouso por 10 minutos antes do início do teste, momento em que foi orientado para caminhar em velocidade rápida,

sem correr, durante seis minutos, podendo desacelerar ou parar para descansar caso fosse necessário, porém, o cronômetro não iria parar até o final do teste<sup>18</sup>. A cada minuto, o examinador informava aos participantes o tempo que faltava para completar os seis minutos e falava frases de incentivo padronizadas (“Você está indo bem, ainda tem 5 minutos para caminhar Bom trabalho, continue!”). A FC e a SpO<sub>2</sub> foram avaliadas antes, durante (a cada minuto) e imediatamente após o teste, e a pressão arterial e a percepção de esforço e de dispneia (escala de Borg) antes e imediatamente após o teste. Dois e cinco minutos após o teste as variáveis foram aferidas novamente e, se após, 10 minutos de recuperação o voluntário não relatasse nenhum desconforto e os sinais vitais estivessem estáveis encerrava o exame<sup>19</sup>.

Os dados foram submetidos à estatística descritiva, com valores em média e desvio padrão e estatística analítica. A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de *Shapiro Wilk* e a comparação entre os grupos pelo teste *t-Student* para amostras independentes. A associação entre as variáveis espirométricas e a distância caminhada no TC6 foi verificada pelo teste de correlação de *Pearson*. A intensidade da correlação foi classificada pelo critério de Malina<sup>20</sup>, o qual considera correlação baixa ( $r < 0,30$ ), moderada ( $0,30 < r < 0,60$ ) e alta ( $r > 0,60$ ). O nível de significância para todos os testes foi de 5% e todas as análises foram realizadas utilizando o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 22.0.

## Resultados

Participaram do estudo 32 indivíduos, idade entre 21 e 65 anos, classificados conforme a exposição ou não à fumaça, ou seja, grupo expostos (n=15; 14 do sexo masculino) e grupo não-expostos (n=17; 15 do sexo masculino).

A média de idade foi de  $42,3 \pm 13,8$  versus  $35 \pm 11,7$  (anos);  $p=0,11$ ; estatura  $167,1 \pm 6,3$  versus  $173,3 \pm 8,3$  (cm);  $p=0,03$ ; massa corporal  $76,9 \pm 12,3$  versus  $83,6 \pm 17,2$  (kg);  $p=0,23$ ; IMCnm  $27,6 \pm 4,0$  versus  $27,8 \pm 5,7$  (kg/m<sup>2</sup>);  $p=0,88$ , respectivamente, no grupo expostos e não-expostos.

O tempo médio de exposição foi de  $20,3 \pm 18,84$  anos com uma média de exposição diária de  $5,5 \pm 1,96$  horas, sendo o ambiente de exposição ventilado em 67% dos casos. Em 86,7% (n=13) a exposição foi em churrascarias e 13,3% (n=2) o contato foi pelos fornos a lenha em pizzarias.

As características da função pulmonar tendo por base a avaliação espirométrica são apresentadas na Tabela 1. Observa-se que, as médias da CVF, VEF1, VEF1/CVF e VVM,

tanto nos valores obtidos quanto nos valores percentuais foram menores no grupo de expostos, com diferença significativa para CVF, VEF<sub>1</sub> e PFE.

*INSERIR TABELA 1*

Na Tabela 2 são apresentados os coeficientes de amplitude que representam a expansibilidade toracoabdominal. Observa-se que o grupo de expostos apresentaram médias menores, porém sem diferença significativa entre os grupos.

*INSERIR TABELA 2*

O nível de atividade física (IPAQ) predominante foi de ativos, sendo 53,4% e 53% no grupo exposto e não-exposto, respectivamente.

A distância caminhada em seis minutos é apresentada na Tabela 3. Observa-se diferença entre os grupos com valores menores nos indivíduos expostos.

*INSERIR TABELA 3*

A VEF<sub>1</sub> (Figura 1) e a VVM (Figura 2) apresentaram correlação positiva moderada com a distância percorrida no TC6, ou seja, os maiores valores de VEF<sub>1</sub> e VVM estão relacionados com os maiores valores de TC6.

*INSERIR FIGURA 1*

*INSERIR FIGURA 2*

## **Discussão**

Os indivíduos expostos à inalação de fumaça proveniente da combustão de biomassa apresentaram diminuição na distância caminhada no TC6, na CVF, no VEF<sub>1</sub>, na relação VEF<sub>1</sub>/CVF, VVM e no PFE quando comparados aos não-expostos.

Neste estudo, a forma de exposição predominante foi no preparo final da carne (assador) em churrasarias (86,7%), tempo médio de exposição de 20,3 anos, média diária de 5,5 horas, em ambiente ventilado em 67% dos casos. Os efeitos deletérios da exposição a combustão de biomassa compreendem, em especial, a diminuição dos níveis de surfactante pulmonar, do estresse oxidativo e a redução da mobilidade mucociliar, resultando em uma resposta imune prejudicada e importante redução das funções pulmonares<sup>21</sup>.

Foram verificados sinais e sintomas de comprometimentos de vias aéreas superiores (coceira no nariz, espirros) e inferiores (tosse com catarro, chiado, dispneia aos grandes esforços), predominando a sintomatologia em vias aéreas superiores (47%) nos indivíduos expostos<sup>22</sup>. Evidencia-se que a fumaça destes materiais orgânicos aumenta a incidência de doenças respiratórias e alterações hemodinâmicas<sup>23,24</sup> incluindo DPOC, câncer de pulmão, asma, doenças intersticiais, infecções do trato respiratório superior e inferior<sup>25,6,11</sup>, corroborando com a sintomatologia relatada no estudo.

Embora dentro dos valores de normalidade, as médias de CVF, VEF1 obtido e percentual e PFE foram significativamente mais baixas no grupo de expostos quando comparados aos não-expostos. Esta diferença chama a atenção para a importância de estudos longitudinais que avaliem a função pulmonar de indivíduos expostos, mesmo que assintomáticos, possibilitando a detecção de declínios funcionais mais precocemente aos que seriam esperados mais tardiamente pelo envelhecimento cronológico. Um estudo<sup>26</sup> encontrou correlação moderada da mobilidade diafragmática, mensurada por radiografia, com a CVF% ( $r=0,48$ ;  $p=0,01$ ), VEF1% ( $r=0,56$ ;  $p=0,03$ ), VEF1/CVF ( $r=0,58$ ;  $p=0,02$ ), força muscular inspiratória ( $r=0,56$ ;  $p=0,003$ ), percepção da dispneia ( $r= -0,48$ ;  $p=0,01$ ) e correlação forte com a VVM ( $r=0,73$ ;  $p=0,001$ ) e capacidade inspiratória ( $r=0,80$ ;  $p=0,01$ ).

O grupo de indivíduos expostos apresentaram médias de expansibilidade toracoabdominal menores que o grupo de não-expostos, porém sem diferença significativa entre os grupos (46,7% versus 64,7%). A redução da expansibilidade torácica e abdominal está diretamente associada ao contato com poluentes no ar ambiente e ao envelhecimento, levando a redução da complacência da parede torácica e hiperinsuflação pulmonar, provocando um gasto adicional de energia para efetuar os movimentos respiratórios e dificultando as trocas gasosas<sup>27</sup>. No estudo atual, não encontramos correlação da expansibilidade toracoabdominal com as demais variáveis investigadas.

Em relação ao nível de atividade física, predominaram indivíduos ativos (53,4% versus 53%) no grupo exposto e não-exposto, respectivamente. A prática de atividade física está diretamente relacionada com melhor qualidade de vida e com redução nas taxas de

mortalidade da população<sup>28</sup>. Associada com uma maior força muscular e capacidade funcional em portadores de doenças respiratórias crônicas e indivíduos saudáveis<sup>29</sup>.

A importância do TC6 para a avaliação e comparação do estado funcional de pacientes e predição de morbimortalidade em diversas doenças cardiopulmonares tem sido amplamente debatida na literatura<sup>30</sup>. Neste estudo verificamos que a DTC6 foi significativamente menor nos indivíduos expostos quando comparados aos não-expostos, sugerindo redução da aptidão cardiorrespiratória. A DTC6 apresentou correlação positiva moderada com o VEF<sub>1</sub> ( $r=0,53$ ,  $p=0,002$ ) e com a VVM ( $r=0,40$ ,  $p=0,025$ ), ou seja, os maiores valores de VEF<sub>1</sub> e VVM estão relacionados com os maiores valores de DTC6.

Como limitação do estudo destaca-se o tamanho da amostra, resultado da dificuldade encontrada no recrutamento dos voluntários para a pesquisa, pela impossibilidade de contato direto com os funcionários imposta pelos proprietários; e o desconhecimento dos riscos aos quais estão submetidos ao inalar este tipo de fumaça culminando na falta de interesse na participação.

Os resultados obtidos após a aferição dos aparelhos e análises estatística, da pesquisa serão informados aos indivíduos participantes. Afim de conscientizá-los sobre os inúmeros fatores de riscos que os mesmos estão expostos, pelo contato inadequado com a combustão da biomassa. Incentivando os trabalhadores sobre a utilização e adequação do uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), contra os riscos e ameaças a sua saúde e segurança. Diversas normas reguladoras já foram publicadas a respeito da sua utilização, onde seu fornecimento e responsabilidade ficam a cargo das empresas empregatícias, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento. Porém, o funcionário é responsável pelo manuseio adequado do mesmo evitando que sua segurança e saúde fiquem em risco.

## **Conclusão**

Observou-se no estudo que a utilização de combustíveis de biomassa ainda é bastante presente no cotidiano do estado do Rio Grande do Sul, reforçado à tradição gaúcha, tanto para o aquecimento de ambientes como para o cozimento de alimentos. Indivíduos expostos a essa inalação proveniente da queima de biomassa, estão mais suscetíveis a desenvolver alterações na função respiratória e funcionalidade. Conforme verificado neste estudo, indivíduos expostos apresentaram redução na distância caminhada no TC6, CVF, VEF<sub>1</sub>, quando comparados aos não-expostos. Verificou-se ainda que, à medida que diminui o VEF<sub>1</sub> e a VVM, a distância percorrida também é reduzida.

Tabela 1 - Comparação das variáveis de função pulmonar entre os grupos

Variáveis		Expostos	Não-expostos	p-valor
		(n=15)	(n=17)	
		Média±DP	Média±DP	
CVF (L)	Predito	4,45±0,43	4,88±0,70	0,07
	Obtido	3,88±1,26	4,89±1,01	0,00*
	% predito	87,76±28,60	105,56±21,44	0,05
VEF <sub>1</sub> (L)	Predito	3,66±0,39	4,02±0,58	0,06
	Obtido	3,11±0,82	4,10±0,91	0,00*
	% predito	84,83±19,92	101,31±12,36	0,01*
VEF <sub>1</sub> /CVF (%)		81,83±11,21	83,90±6,76	0,53
VVM (L/min)	Predito	132,52±38,65	150,48±53,78	0,21
	Obtido	121,72±32,27	150,13±41,11	0,47
	% predito	100,55±38,12	113,19±48,76	0,43
PFE (L)	Predito	4,48±2,27	5,49±1,79	0,00*
	Obtido	7,07±2,58	9,85±2,26	0,00*
	% predito	187,01±97,49	199,80±81,78	0,69

CVF: Capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: Volume expiratório forçada no primeiro segundo da CVF; VEF<sub>1</sub>/CVF: Relação do volume expiratório forçada no primeiro segundo da CVF pela capacidade vital forçada; VVM: Ventilação voluntária máxima; PFE: Pico de fluxo expiratório; \* Teste t-Student.

Tabela 2 - Comparação dos valores de expansibilidade toracoabdominal entre os grupos

Variáveis		Expostos	Não-expostos	p-valor
		(n=15)	(n=17)	
		Média±DP	Média±DP	
Cirtometria	Axilar	2,97±1,34	3,76±2,49	0,28
	Xifoide	2,07±1,58	2,53±1,66	0,43
	Umbilical	4,33±2,23	4,71±1,65	0,59

n: Amostra do estudo; DP: Desvio padrão.

Tabela 3 - Comparação da distância caminhada no TC6 entre os grupos

Variáveis		Expostos	Não-expostos	p-valor
		(n=15)	(n=17)	
		Média±DP	Média±DP	
DTC6 predito		583,75±45,35	614,20±44,89	0,07
DTC6 obtido		554,20±71,03	604,65±52,18	0,03*
DTC6 % predito		94,99±10,48	98,66±8,20	0,28

n: Amostra do estudo; DP: Desvio padrão; DTC6: Distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; %: Percentual; \* Teste t-Student.

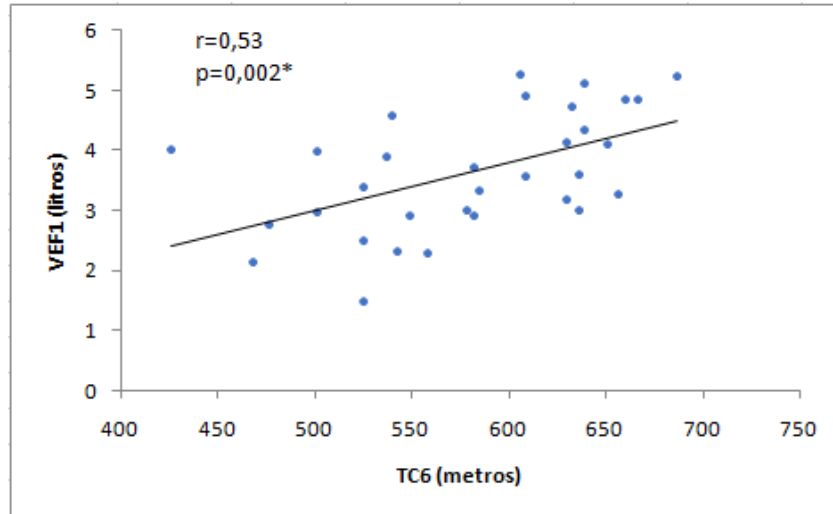


Figura 1 - Coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) para VEF1 e TC6 (valor obtido)  
VEF1: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; TC6: Teste de caminhada de seis minutos.

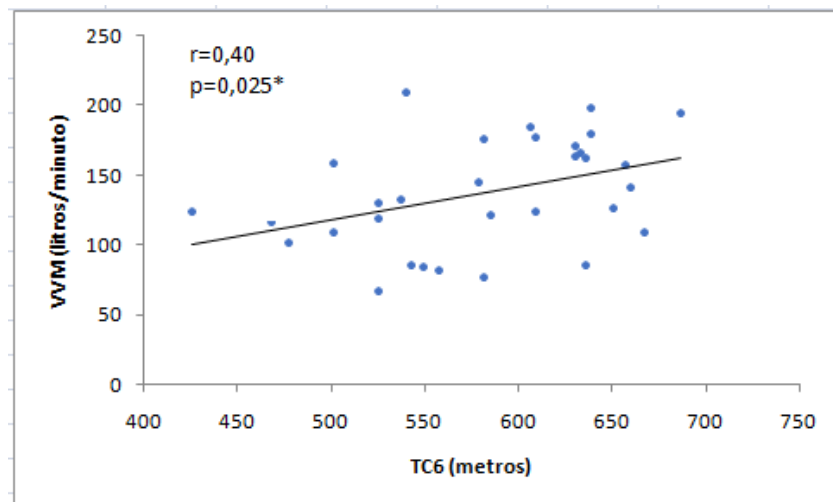


Figura 2 - Coeficiente de correlação de *Pearson* ( $r$ ) para VVM e TC6 (valor obtido).  
VVM: Ventilação voluntária máxima; TC6: Teste de caminhada de seis minutos.

### Referências Bibliográficas:

1. World Health Organization. Geneva. Switzerland: World Health Organization; 2010. World Health Statistics. 2010.
2. Salvi S, Peter JB. Is exposure to biomass smoke the biggest risk factor for COPD globally? *Chest Journal*. 2010;138(1):3-6.
3. Stevens G, Mascarenhas M, Mathers C. Global health risks: progress and challenges. *Bulletin of the World Health Organization*. 2009;87(9):646-46.



4. Shah A. Bronchial Anthracofibrosis: A Perilous Consequence of Exposure to Biomass Fuel Smoke. 2015.
5. Belanger K, Triche EW. Indoor combustion and asthma. *Immunology and allergy clinics of North America*. 2008;28(3):507–19.
6. WHO. Contaminación del aire de interiores y salud. Geneva, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/es/> Data da última atualização: fev. de 2016. Data do último acesso: 29 set. de 2016.
7. Lai CH, Jaakkola JJ, Chuang CY, Liou SH, Lung SC, Loh CH, Strickland P T. Exposure to cooking oil fumes and oxidative damages: a longitudinal study in Chinese military cooks. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*. 2013;23: 94–100.
8. Juntarawijit C, Yuwayong J. Cooking smoke and respiratory symptoms of restaurant workers in Thailand. *BMC pulmonary medicine*. 2017;17(1):41.
9. Kurmi OP, Kin BHL, Jon GA. Indoor air pollution and the lung in low-and medium-income countries. *European Respiratory Journal*. 2012;40(1):239-54.
10. Pokhrel AK, Bates MN, Shrestha SP, Bailey IL, DiMartino RB, Smith KR, Joshi ND. Biomass stoves and lens opacity and cataract in Nepalese women. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*. 2013;90(3):257.
11. Raj JB. Altered lung function test in asymptomatic women using biomass fuel for cooking. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014;8(10):BC01-BC03.
12. Camargo LACDR, Pereira CADC. Dyspnea in COPD: beyond the modified Medical Research Council scale. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2010;36(5)571-8.
13. World Health Organization, and UNAIDS. Air quality guidelines: global update 2005. *World Health Organization*. 2006.
14. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudos da validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de atividade Física e Saúde*. 2001;6(2) 5-18.
15. American Thoracic Society. Standardization of spirometry. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2005;26:319-38.
16. Castro Pereira CA. Espirometria em diretrizes para testes de função pulmonar. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2002;28(3):S2-S82.
17. dos Santos Pascotini F, de Castro Ramos M, da Silva AMV, Trevisan ME. Espirometria de incentivo à volume versus a fluxo sobre parâmetros respiratórios em idosos. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2013;20(4):355-60.
18. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. Statement AT: Guidelines for the Six-Minute Walking-Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;166(1):111-17.

19. Soares MR, Castro Pereira CA. Teste de caminhada de seis minutos: valores de referência para adultos saudáveis no Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2011;37(5):576-83.
20. Malina RM. Regional body composition: age, sex and ethnica variation. *Human body composition*. Heymsfield SB. 1996.
21. Sood A. Indoor fuel exposure and the lung in both developing and developed countries: an update. *Clinics in chest medicine*. 2012;33(4):649-65.
22. Abreu A, Costa C, Pinho e Silva S, Morais S, do Carmo Pereira M, Fernandes A, Costa S. Wood smoke exposure of Portuguese wildland firefighters: DNA and oxidative damage evaluation. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. 2017; Part A,1-9.
23. Torres-Duque C, Maldonado D, Pérez-Padilla R, Ezzati M, Vieggi G. Biomass fuels and respiratory diseases: a review of the evidence. *Proceedings of the American Thoracic Society*. 2008; 5(5):577-90.
24. Hu G, Zhou Y, Tian J, Yao W, Li J, Li B, Ran P. Risk of COPD from exposure to biomass smoke: a metaanalysis. *Chest*. 2010;138(1):20-31.
25. Behera D, T Balamugesh. Indoor air pollution as a risk factor for lung cancer in women. *Japi*. 2005;53:190-2.
26. Rocha FR, Brüggemann AKV, Francisco DDS, Medeiros CSD, Rosal D, Paulin E. Diaphragmatic mobility: relationship with lung function, respiratory muscle strength, dyspnea, and physical activity in daily life in patients with COPD. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2017;43(1):32-7.
27. Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 1999;19(6)390-1.
28. Thomas, JR. Stephen Silverman, and Jack Nelson. *Research methods in physical activity*. Human kinetics. 2015; 7ed.
29. Alahmari AD, Kowlessar BS, Patel AR, Mackay AJ, Allinson JP, Wedzicha JA, Donaldson GC. Physical activity and exercise capacity in patients with moderate COPD exacerbations. *European Respiratory Journal*. 2016; ERJ-01105.
30. Gadre A, Ghattas C, Han X, Wang X, Minai O, Highland KB. Six-Minute Walk Test as a Predictor of Diagnosis, Disease Severity, and Clinical Outcomes in Scleroderma-Associated Pulmonary Hypertension: The DIBOSA. Study. *Lung*. 2017;1-8.

### 3 CONCLUSÃO

O estudo possibilitou confirma o meio inadequado de exposição a combustão de biomassa ocupacional, em trabalhadores da cidade de Santa Maria/RS. Sinalizando um meio altamente nocivo no qual os indivíduos estão expostos diariamente, sendo desconhecido os inúmeros fatores de risco e as possíveis alterações no organismo humano subsequentes a esta longa exposição.

Nos dias de hoje, o uso de EPI's minimiza os riscos e reforça a segurança dos trabalhadores expostos a combustão de biomassa ou até mesmo daqueles que estão em contato com áreas de risco. Logo, no estudo evidenciamos o não uso e até mesmo o desconhecimento da amostra estudada, sobre estes equipamentos. Assim, o resultado mostrou uma maior probabilidade de os indivíduos desenvolverem doenças ocupacionais, podendo ocasionar uma diminuição nas suas capacidades cardiorrespiratória e funcionalidades, como as encontradas no estudo.

Pode-se concluir a partir dos resultados obtidos nesta pesquisa que os indivíduos expostos a inalação de fumaça proveniente da combustão de biomassa apresentaram diminuição na distância caminhada no TC6, na CVF, no VEF1, quando comparados aos não-expostos. Verificou-se ainda que, à medida que diminui o VEF1 e a VVM, também diminui a distância percorrida. Reforçando a importância do uso de EPIs e a prática de atividade física desta população independente da faixa etária.

## REFERÊNCIAS

- BEHERA, D.; BALAMUGESH, T. Indoor air pollution as a risk factor for lung cancer in women. **JAPI**, v. 53, p. 190-192, 2005.
- BEHERA, D.; JINDAL, S. K.; MALHOTRA, H. S. Ventilatory function in nonsmoking rural Indian women using different cooking fuels. **Respiration**, v. 61, n. 2, p.89-92, 1994.
- DA SILVA, L. F. F. **Efeito da exposição à queima de biomassa na prevalência de sintomas e na função respiratória em uma comunidade do interior do Brasil**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- DU, Y. X. et al. An epidemiological study of risk factors for lung cancer in Guangzhou, China. **Lung Cancer**. Mar., v.14, suppl.1, p.S9-S37, 1996.
- GOLD, J.A. et al. Hut Lung: A domestically acquired particulate lung disease. **Medicine**. Sep., v.79, n.5, p.310-317, 2000.
- GONZÁLEZ, M. et al. Pseudophysiological emphysema in women with wood smoke COPD in Bogota (2600m). **Archivos Bronconeumologia**, v. 40, p. 31-6, 2004.
- HU, G. et al. Risk of COPD from exposure to biomass smoke: a metaanalysis. **Chest Journal**, v.138, n.1, p.20-31, 2010.
- JACOBS, M.B. et al. Comparison of suspended particulate matter of indoor and outdoor air. **International Journal of Air and Water Pollution**, v.6, p.377-380, 1962.
- MOREIRA, M. A. C. et al. Chronic obstructive pulmonary disease in women exposed to wood stove smoke. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 6, p. 607-613, 2013.
- RAJ, J.B. Altered lung function test in asymptomatic women using biomass fuel for cooking. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. Oct, v.8, n.10, BC01-BC03, 2014.
- SALVI, S. S.; BARNES, P. J. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. **The lancet**, v. 374, n. 9691, p. 733-743, 2009.
- SMITH, K. R. National burden of disease in India from indoor air pollution. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 97, n. 24, p. 13286-13293, 2000.
- ADEWOLE, O. et al. Respiratory symptoms and lung function patterns in workers exposed to wood smoke and cooking oil fume (Mai Suya) in Nigeria. **Ann Med Health Sci Res**, v. 3, n. 1, p. 38-42, 2013.
- TORRES-DUQUE, C. et al. Biomass fuels and respiratory diseases: a review of the evidence. **Proceedings of the American Thoracic Society**, v. 5, n. 5, p. 577-590, 2008.
- WHO. **Contaminación del aire de interiores y salud**. Geneva, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs292/es/> Data da última atualização: fev. de 2016. Data do último acesso: 29 set. de 2016.

Scarino A, Tardif R. **Modélização da exposição ao monóxido de carbono**. Estudos e relatórios de pesquisa. Montreal: Instituto de Robert-Sauvé em saúde e segurança do trabalho (IRSST); 2005.

Raub J, Mathieu-Nolf M, Hampson N, Thom S. **Envenenamento por monóxido de carbono: uma perspectiva de saúde pública**. Toxicologia. 2000; 145: 1-14.

Instituto Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (INSHT). **Limites de exposição profissional para agentes químicos em Espanha**. Madrid: INSHT; 2010. Disponível em: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Valores\\_Limite/Limites2010/LEP%202010%20V.Marzo%202010%283marzo%29.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Valores_Limite/Limites2010/LEP%202010%20V.Marzo%202010%283marzo%29.pdf)

WHO. **Indoor air quality guidelines: household fuel combustion**. 2014. Disponível em: <http://www.who.int/indoorair/guidelines/hhfc/en/> Data da última atualização: nov. de 2014. Data do último acesso: 11 maio de 2017.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL DO LABORATÓRIO PERFORMANCE EM AMBIENTE SIMULADO LAPAS/CEFD



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS  
LABORATÓRIO DE PERFORMANCE EM AMBIENTE SIMULADO

### AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, Prof. Dr. Luiz Osório Cruz Portela, responsável pelo Laboratório de *Performance* em Ambiente Simulado (LAPAS), do Centro de Educação Física e Desportos - CEFD, abaixo assinado, autorizo a realização do estudo “efeitos da inalação de produtos da biomassa na capacidade cardiorrespiratória de indivíduos expostos no ambiente doméstico” a ser Coordenado pela Profª Drª Maria Elaine Trevisan do Deptº de Fisioterapia e Reabilitação - UFSM.

Fui informado, pelo responsável do estudo, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

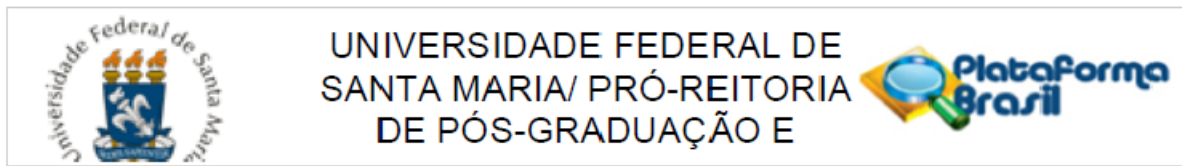
Santa Maria, 18 de novembro de 2016.

  
Prof. Dr. Luiz Osório Cruz Portela

Coordenador do LAPAS

Prof. Luiz Osório Cruz Portela  
Diretor do CEFD/UFSM  
Portaria nº 73.004/2014

## APÊNDICE B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITOS DA INALAÇÃO DE PRODUTOS DA BIOMASSA NA CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA DE INDIVÍDUOS EXPOSTOS NO AMBIENTE

**Pesquisador:** Maria Elaine Trevisan

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 63283016.9.0000.5346

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.889.808

#### **Apresentação do Projeto:**

O projeto propõe verificar os efeitos da exposição à fumaça da queima de biomassa sobre a capacidade cardiorrespiratória, muscular e de desempenho físico. Trata-se de um estudo exploratório, descritivo, transversal de caráter quantitativo a ser realizado com indivíduos de ambos os sexos, idade entre 18 e 60 anos, expostos a inalação de fumaça pela combustão de biomassa há pelo menos cinco anos. O grupo controle será composto por indivíduos de ambos os sexos, idade de 18 a 60 anos, não expostos à inalação de fumaça de biomassa. Os grupos serão pareados por idade, sexo, estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC). Serão excluídos indivíduos tabagistas, com doença pulmonar ou cardíaca, deformidades de tórax e coluna vertebral, problemas ortopédicos que impeçam a realização dos testes e incapacidade para compreender os procedimentos necessários ao estudo. Serão avaliados quanto as variáveis antropométricas (massa corporal, estatura, IMC); pressão arterial, frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio; perfil sociodemográfico, nível de atividade física; qualidade de vida, expansibilidade tóraco-abdominal; pressões respiratórias máximas, volumes pulmonares, desempenho físico (distância caminhada), consumo de oxigênio e demais variáveis ergoespirométricas. O cálculo amostral foi estimado para obtenção de um nível de significância (alfa) de 5% ( $p < 0,05$ ) e poder (beta) de 90% e para isso foi estimada uma amostra de 112 sujeitos

**Endereço:** Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

**Bairro:** Camobi

**CEP:** 97.105-970

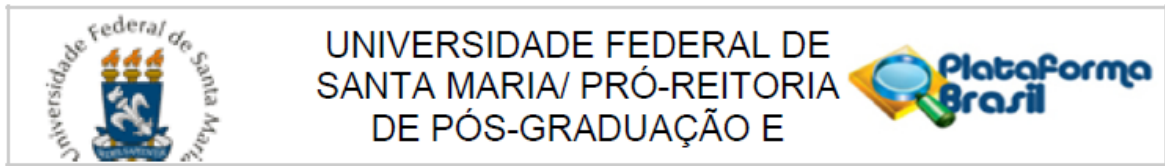
**UF:** RS

**Município:** SANTA MARIA

**Telefone:** (55)3220-9362

**E-mail:** cep.ufsm@gmail.com





Continuação do Parecer: 1.889.808

(56 no grupo estudo e 56 no controle).

**Objetivo da Pesquisa:**

Geral: verificar os efeitos da exposição à fumaça da queima de biomassa sobre a capacidade cardiorrespiratória, muscular e de desempenho físico.

Específicos: identificar pessoas expostas a fumaça da queima de biomassa na região de Santa Maria; Identificar o perfil sociodemográfico dos participantes do estudo (situação social, idade, sexo, escolaridade) e as características da exposição (tipo, origem, tempo, características da residência, ventilação, etc); Mensurar os volumes e capacidades pulmonares, a expansibilidade tóraco-abdominal e as pressões respiratórias máximas; Verificar as variáveis de desempenho físico – distância de caminhada; Verificar as variáveis fisiológicas – VO<sub>2</sub>máx e demais variáveis ergoespirométricas; Avaliar a qualidade de vida.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: constituem sensações de desconforto/dor ou cansaço pela caminhada/corrida, ou tontura durante os testes que envolvem movimentos respiratórios mais profundos. Também pode ocorrer dor/desconforto pela coleta de sangue. Esses sintomas são transitórios, ou seja, cessam tão logo o voluntário descansa, não necessitando intervenção adicional.

Benefícios: diretos aos voluntários consistem em tomar conhecimento sobre a funcionalidade cardiorrespiratória, da musculatura respiratória e da qualidade de vida. Essas questões são fundamentais na condução das atividades de vida diária dos indivíduos e encaminhamentos para avaliação adicional e tratamento que porventura sejam necessários, caso forem detectadas alterações funcionais.

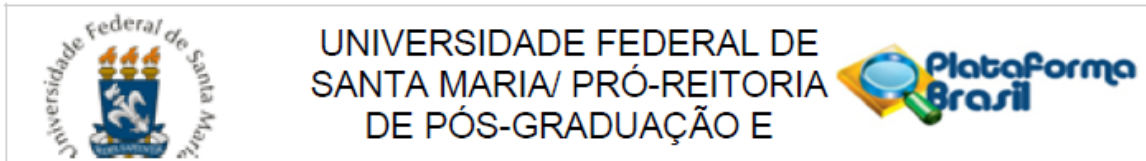
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

.

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

Os termos obrigatórios foram apresentados adequadamente, apesar do TCLE ser longo.

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.889.808

**Recomendações:**

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

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

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

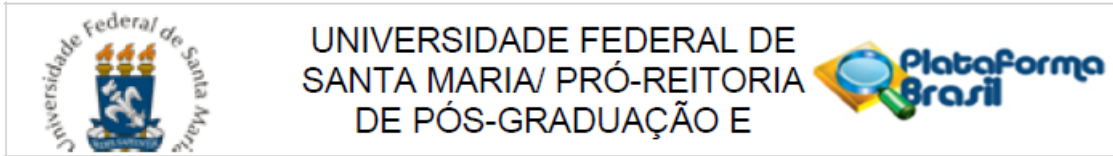
Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_830557.pdf	22/12/2016 21:27:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	22/12/2016 21:26:12	Maria Elaine Trevisan	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	22/12/2016 21:24:15	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Outros	Autorizacao_institucional.pdf	24/11/2016 21:45:13	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	24/11/2016 21:36:32	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Outros	Registro_GAP2.jpg	24/11/2016 21:32:46	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Outros	Registro_GAP1.jpg	24/11/2016 21:31:10	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Outros	ORCAMENTO.pdf	22/11/2016 20:20:54	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Outros	TERMO_CONFIDENCIALIDADE.pdf	22/11/2016 20:19:33	Maria Elaine Trevisan	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	22/11/2016 20:14:23	Maria Elaine Trevisan	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
 UF: RS Município: SANTA MARIA  
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.889.808

Não

SANTA MARIA, 12 de Janeiro de 2017

---

**Assinado por:**  
**CLAUDEMIR DE QUADROS**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar  
Bairro: Camobi CEP: 97.105-970  
UF: RS Município: SANTA MARIA  
Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



## **APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O projeto de pesquisa intitulado “**Capacidade cardiorrespiratória em indivíduos com exposição ocupacional à fumaça de biomassa**” será orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dra Maria Elaine Trevisan, do Curso de Fisioterapia e Coorientado pelo Prof. Dr. Luis Osório Cruz Portela, do Curso de Educação Física, da Universidade Federal de Santa Maria. Tem por objetivo verificar os efeitos da exposição à fumaça da queima de biomassa sobre a capacidade cardiorrespiratória de indivíduos exposto no ambiente doméstico.

**Justificativa:** Tendo em vista o elevado número de pessoas que utilizam fogões a lenha, lareiras, churrasqueiras, sem ter conhecimento sobre as complicações que podem ser acarretadas pela inalação da fumaça produzida pelos mesmos, pretende-se explorar o quanto este contato pode ser nocivo à saúde, especialmente para a função pulmonar, cardíaca, muscular e de desempenho físico. Assim, justifica-se esta pesquisa que tem o objetivo de identificar e quantificar possíveis alterações respiratórias e físicas em relação à exposição à fumaça visando poder informar/instruir a população sobre o uso mais adequado destes equipamentos, possibilitando medidas de prevenção e/ou tratamento destas possíveis alterações.

**Benefícios da pesquisa:** Os benefícios que você terá em participar desse estudo será tomar conhecimento da capacidade de seus pulmões e da capacidade para a realização de atividades físicas como caminhar. Caso seja detectada alguma alteração você será encaminhado a profissionais, que poderão definir o tratamento necessário ao seu caso.

### **Avaliações as quais você será submetido:**

**Ficha de avaliação:** você responderá a perguntas que constam em uma ficha de avaliação sobre dados sociodemográficos e pessoais em relação à exposição à fumaça, assim como de sintomas que poderá estar apresentando.

**Avaliação do nível de atividade física:** você responderá a um questionário contendo perguntas relacionadas com as atividades físicas que você faz no seu dia-a-dia e o tempo que você gasta para fazê-las. Isso nos dará condições de quantificar o quanto você pratica de exercícios físicos.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 – 97105-900 – Santa Maria – RS  
- 2º andar do prédio da reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 – Email: [cep.ufsm@gmail.com](mailto:cep.ufsm@gmail.com)

**Medição do peso e altura:** você estará vestindo o mínimo de roupa possível, ou seja, calção (homens), bermuda e camiseta (mulheres). Durante a medição você permanecerá em pé, imóvel, cabeça e olhos voltados para frente. Essas medidas nos darão condições para saber se você está com uma relação peso/altura adequados ou não.

**Expansibilidade da caixa torácica e abdome:** a avaliação do quanto o seu tórax e abdome expande durante a respiração (cirtometria) será realizada com o auxílio de fitas métricas. As medidas serão realizadas no repouso, após puxar o ar profundamente e após soprar todo o ar dos pulmões. Serão repetidas por três vezes em cada nível, ou seja, nível das axilas, dos mamilos e do umbigo.

**Avaliação do volume de ar nos pulmões:** para esta medida você deverá puxar o ar bem fundo e soprar bem rápido através do bocal de um aparelho (espirômetro). Esta manobra será repetida no mínimo três vezes com intervalo de descanso. Este exame poderá lhe causar cansaço ou tontura passageira decorrente do esforço realizado e, neste caso, será interrompido até a sensação desaparecer.

**Teste de caminhada:** sua capacidade será testada por uma caminhada em um percurso de 30 metros, na velocidade que puder (sem correr), podendo parar para descansar e depois voltar a caminhar, sendo a duração total do teste de seis minutos. Após será calculado quantos metros você caminhou neste tempo de seis minutos. Para a realização do teste você deverá estar usando roupa e calçado adequado para uma caminhada. Sua frequência cardíaca e a oxigenação serão medidas antes, durante e imediatamente após o teste por um pequeno aparelho (parecido com um prendedor de roupa) que será colocado no dedo sem que provoque qualquer desconforto. A pressão arterial será medida antes e imediatamente após o teste e você será questionado também o quanto está cansando para caminhar.

Esta caminhada poderá lhe causar cansaço/dor muscular, semelhante a que ocorre quando você faz uma caminhada com pressa e passará tão logo você descanse. Você será amparado pelo pesquisador em todas as situações de exames que possam causar tontura, evitando assim o risco de você se desequilibrar e cair.

Asseguramos que você não terá nenhum custo para participar desta pesquisa, exceto o tempo despedido para a realização dos exames e que os dados coletados serão utilizados somente para estudos científicos, ficando armazenados por um período de 5 (cinco) anos, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em armário com chaves, na sala 4108, no prédio 26C do Centro de Ciências da Saúde sob a responsabilidade da Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Elaine Trevisan. Após este período, os dados serão destruídos.

A sua privacidade será respeitada, sendo o seu nome e todos os dados que possam lhe identificar mantidos em sigilo. Ainda, você poderá se recusar a participar do estudo ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar se justificar e sem sofrer qualquer dano. É garantido a você o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos sobre o estudo.

Eu, \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ concordo voluntariamente e acredito ter sido informado suficientemente a respeito da pesquisa.

Declararei aos pesquisadores sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais os propósitos, os procedimentos a serem realizados, os desconfortos e riscos, e as garantias de privacidade. Participarei deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido durante minha participação.

Santa Maria, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do representante legal para a participação neste estudo.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
 Pesquisadora

## APÊNDICE D – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: **“Capacidade cardiorrespiratória em indivíduos com exposição ocupacional à fumaça de biomassa”**.

Pesquisadores Responsáveis: Prof<sup>a</sup> Dra Maria Elaine Trevisan; Prof. Dr. Luiz Osório Cruz Portela

Telefone para contato: (55) 3220-8234

Instituição/ Departamento:

UFSM - CCS - Depto de Fisioterapia e Reabilitação

UFSM – CEFD - Depto de Métodos e Técnicas Desportivas

Os pesquisadores do presente projeto se comprometem em preservar a privacidade dos dados dos participantes desta pesquisa, que serão coletados por meio de uma ficha de avaliação, volume de ar nos pulmões (espirometria), tolerância ao exercício (teste de caminhada), expansibilidade dos pulmões (cirtometria), além dos sinais vitais (pressão arterial, frequência cardíaca e respiratória), questionário para avaliar o nível de atividade física (IPAQ curto), massa corporal e estatura. Informam, ainda, que estes dados serão utilizadas única e exclusivamente para fins de pesquisa.

As informações somente serão divulgadas de forma anônima e serão mantidas em armário com chave, na UFSM – Av. Roraima, 1000, sala 4108, prédio 26C – 97105-900, Santa Maria – RS, por um período de cinco anos, sob a responsabilidade da Prof<sup>a</sup> Dra Maria Elaine Trevisan. Após este período os dados serão destruídos. Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa/UFSM em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, e recebeu número CAAE\_\_\_\_\_.

Santa Maria, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

Prof<sup>a</sup> Dra Maria Elaine Trevisan

Pesquisadora responsável - RG 6010006432

Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM: Av. Roraima, 1000 – 97105-900 – Santa Maria – RS  
- 2 ° andar do prédio da reitoria. Telefone: (55) 3220-9362 – Email: [cep.ufsm@gmail.com](mailto:cep.ufsm@gmail.com)



## APÊNDICE E - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

### 1- Dados de Identificação:

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

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Data de Nasc: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Etnia \_\_\_\_\_

Estado Civil \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

### 2 - Avaliação:

Sinais Vitais: PA: \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ FR: \_\_\_\_\_

Massa Corporal: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

Padrão Ventilatório: ( ) Diafragmático ( ) Costal Inferior ( ) Costal superior ( ) Misto ( ) Paradoxal

Hábitos sociais: Tabagismo ( ) Sim ( ) Não Etilismo ( ) Sim Não ( )

### 3 – História de tabagismo:

a) Teve exposição ativa ao tabaco? ( ) Sim ( ) Não Se sim, por quanto tempo e número de cigarros ao dia? \_\_\_\_\_ Cálculo dos anos/maço: \_\_\_\_\_

b) Caso tenha parado de fumar completamente, há quanto tempo parou? \_\_\_\_\_

c) Tem exposição passiva ao tabaco? ( ) Sim ( ) Não Se sim, há quantos anos? \_\_\_\_\_

OBS:

---

### 4- Questionário sobre a Exposição à Fumaça:

a) Sua exposição é: ( ) ambiente de trabalho ( ) ambiente doméstico

b) ( ) Lareira ( ) Fogão a lenha ( ) Churrasqueira ( ) Forno a lenha. Se outro qual? \_\_\_\_\_

c) Tempo total de exposição (anos): \_\_\_\_\_

d) Tem exposição durante quantos meses no ano: \_\_\_\_\_

- e) Alguma estação do ano específica: ( ) Sim ( ) Não Se sim qual: \_\_\_\_\_
- f) Quantas horas por dia fica em contato: \_\_\_\_\_
- g) Quem realiza o manuseio dele: ( ) Você mesmo ( ) Outra pessoa
- h) O ambiente onde esta localizado é de convívio de todas as pessoas: ( ) Sim ( ) Não
- i) É um ambiente fechado ou tem ar circulando: ( ) Sim ( ) Não
- j) Possui chaminé: ( ) Sim ( ) Não
- k) Qual o combustível utilizado: ( ) Gás ( ) Carvão/Lenha

### 5- Sintomas:

- 1- Você habitualmente tosse ou pigarreja pela manhã? ( ) Sim ( ) Não
- 2- Você habitualmente elimina catarro? ( ) Sim ( ) Não
- 3- Já teve períodos de tosse com catarro durante 3 semanas ou mais: ( ) Sim ( ) Não
- 4- Seu peito chia ocasionalmente sem estar resfriado: ( ) Sim ( ) Não
- 5- O chiado melhora com algum remédio? ( ) Sim ( ) Não
- 6- Você tem falta de ar: ( ) Sim ( ) Não  
Caso sim, classificar a dispneia pela escala MRC modificada: \_\_\_\_\_
- 7- Nos últimos seis meses você apresentou coceira no nariz, nariz entupido ou escorrendo, fora de períodos de resfriado: ( ) Sim ( ) Não
- 8- Você costuma ter muitos resfriados: ( ) Sim ( ) Não Se sim, quantos ao ano: \_\_\_\_\_
- OBS:-
- 

### 6- Doenças pulmonares/sistêmicas

- a) Já teve alguma doença pulmonar? ( ) Sim ( ) Não  
Qual? \_\_\_\_\_
- b) Tem ou teve asma/bronquite asmática/bronquite alérgica? ( ) Sim ( ) Não
- c) Toma atualmente remédio para a asma ou bronquite? ( ) Sim ( ) Não
- d) Já se submeteu a alguma cirurgia no tórax ou pulmão? ( ) Sim ( ) Não
- e) Já precisou respirar por aparelhos alguma vez? ( ) Sim ( ) Não
- f) Apresenta alguma doença cardíaca? ( ) Sim ( ) Não
- g) Doenças associadas: Diabetes ( ) Hipertensão Arterial ( ) Hipotensão Arterial ( )  
Epilepsia ( ) Depressão ( ) Outras ( )
- h) Quais?
-

**7- Testes realizados:**

Nível de atividade física (IPAQ): \_\_\_\_\_

**Espirometria:**CVF \_\_\_\_\_, CVF% \_\_\_\_\_, VEF<sub>1</sub> \_\_\_\_\_ VEF<sub>1</sub>/CVF \_\_\_\_\_, PFE \_\_\_\_\_, FEF<sub>25-</sub>  
75% \_\_\_\_\_**Cirtometria:**

Nível Axilar: 1º medida: \_\_\_\_\_ 2º medida: \_\_\_\_\_ 3º medida: \_\_\_\_\_

Nível Xifoide: 1º medida: \_\_\_\_\_ 2º medida: \_\_\_\_\_ 3º medida: \_\_\_\_\_

Nível Umbilical: 1º medida: \_\_\_\_\_ 2º medida: \_\_\_\_\_ 3º medida: \_\_\_\_\_

---

**Teste de Caminhada dos 6 minutos (TC6) - Repouso por 10 minutos****Medições:**

Repouso

FC: \_\_\_\_\_ SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ + PA \_\_\_\_\_ + Percepção de esforço (borg) \_\_\_\_\_ dispneia (borg) \_\_\_\_\_

Ao final do teste

FC: \_\_\_\_\_ SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ + PA \_\_\_\_\_ + Percepção de esforço (borg) \_\_\_\_\_ dispneia (borg) \_\_\_\_\_2º minuto após o teste: FC: \_\_\_\_\_ SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ + PA \_\_\_\_\_5º minuto após o teste: FC: \_\_\_\_\_ SpO<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ + PA \_\_\_\_\_

Distância caminhada (metros): \_\_\_\_\_

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Marcar um X a cada 60 metros

**ANEXOS**

## ANEXO A - ESCALA DO MEDICAL RESEARCH COUNCIL MODIFICADA

<b>Grau de dispneia</b>	<b>Atividade relacionada</b>
<b>Grau 0</b>	Tenho falta de ar ao realizar exercício intenso.
<b>Grau 1</b>	Tenho falta de ar quando apresso o meu passo, ou subo escadas ou ladeiras.
<b>Grau 2</b>	Preciso parar algumas vezes quando ando no meu passo, ou ando mais devagar que outras pessoas da minha idade.
<b>Grau 3</b>	Preciso parar muitas vezes devido a falta de ar quando ando perto de 100 metros, ou poucos minutos de caminhada no plano.
<b>Grau 4</b>	Sinto tanta falta de ar que não saio de casa, ou preciso de ajuda para me vestir ou tomar banho sozinho.

Referência: Camargo LACDR, & Pereira CADC. Dyspnea in COPD: beyond the modified Medical Research Council scale. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2010; 36(5), 571-578.

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) – VERSÃO CURTA

Nome: \_\_\_\_\_ N°registro: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

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-se 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: \_\_\_\_\_

### **CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA – IPAQ curto**

**SEDENTÁRIO:** Não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

**INSUFICIENTEMENTE ATIVO:** Realiza atividade por pelo menos 10 minutos por semana, porém insuficiente para ser classificado como ativo. Pode ser dividido em dois grupos:

**a) Atinge pelo menos um dos critérios da recomendação**

*Frequência: 5 dias/semana ou*

*Duração; 150 min/semana*

**b) Não atingiu nenhum dos critérios da recomendação**

Obs: Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividade (CAMINHADA + MODERADA + VIGOROSA)

**ATIVO: Cumpriu as recomendações e:**

a) Vigorosa:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão

- b) Moderada ou caminhada:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão  
 c) Qualquer atividade somada:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 150$  minutos/sem

(CAMINHADA + MODERADA + VIGOROSA)

**MUITO ATIVO:** Cumpriu as recomendações e:

- a) Vigorosa:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão OU  
 b) Vigorosa:  $\geq 3$  dias/sem e  $\geq 20$  minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA:  $\geq 5$  dias/sem e  $\geq 30$  minutos por sessão

Exemplos:

Indivíduos	Caminhada		Moderada		Vigorosa		Classificação
	F	D	F	D	F	D	
1	-	-	-	-	-	-	Sedentário
2	4	20	1	30	-	-	Insuf. Ativo A
3	3	30	-	-	-	-	Insuf. Ativo B
4	3	20	3	20	1	30	Ativo
5	3	30	3	30	3	20	Muito ativo

F = Frequência    D = Duração

Referência: MATSUDO, Sandra *et al.* Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2012.



**ANEXO C – ESCALA DE BORG PARA A PERCEPÇÃO DE ESFORÇO**

6	Sem esforço nenhum
7	Extremamente leve
8	
9	Muito leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco intenso
14	
15	Intenso (pesado)
16	
17	Muito intenso
18	
19	Extremamente intenso
20	Máximo esforço

Referência: BORG, G. Escala CR10 de Borg. **Escalas de Borg para a dor e esforço percebido**. São Paulo: Manole, p. 43-47, 2000.

**ANEXO D - ESCALA DE BORG PARA DISPNEIA**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Referência: BORG, Gunnar A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

## **ANEXO E - NORMAS DA REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA**

### Instruções aos Autores

#### Escopo e política

As submissões que atendem aos padrões estabelecidos e apresentados na Política Editorial da Fisioterapia & Pesquisa (F&P) serão encaminhadas aos Editores Associados, que irão realizar uma avaliação inicial para determinar se os manuscritos devem ser revisados. Os critérios utilizados para a análise inicial do Editor Associado incluem: originalidade, pertinência, metodologia e relevância clínica. O manuscrito que não tem mérito ou não esteja em conformidade com a política editorial será rejeitado na fase de pré-análise, independentemente da adequação do texto e qualidade metodológica. Portanto, o manuscrito pode ser rejeitado com base unicamente na recomendação do editor de área, sem a necessidade de nova revisão. Nesse caso, a decisão não é passível de recurso. Os manuscritos aprovados na pré-análise serão submetidos a revisão por especialistas, que irão trabalhar de forma independente. Os revisores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores para os revisores. Os Editores Associados irão coordenar o intercâmbio entre autores e revisores e encaminham o pré parecer ao Editor Chefe que tomará a decisão final sobre a publicação dos manuscritos, com base nas recomendações dos revisores e Editores Associados. Se aceito para publicação, os artigos podem estar sujeitos a pequenas alterações que não afetarão o estilo do autor, nem o conteúdo científico. Se um artigo for rejeitado, os autores receberão uma carta do Editor com as justificativas. Ao final, toda a documentação referente ao processo de revisão será arquivada para possíveis consultas que se fizerem necessárias na ocorrência de processos éticos.

Todo manuscrito enviado para FISIOTERAPIA & PESQUISA será examinado pela secretaria e pelos Editores Associados, para consideração de sua adequação às normas e à política editorial da revista. O manuscrito que não estiver de acordo com as normas serão devolvidos aos autores para adequação antes de serem submetidos à apreciação dos pares. Cabem aos Editores Chefes, com base no parecer dos Editores Associados, a responsabilidade e autoridade para encaminhar o manuscrito para a análise dos especialistas com base na sua qualidade e originalidade, prezando pelo anonimato dos autores e pela isenção do conflito de interesse com os artigos aceitos ou rejeitados. Em seguida, o manuscrito é apreciado por dois pareceristas, especialistas na temática no manuscrito, que não apresentem conflito de interesse com a pesquisa, autores ou financiadores do estudo, apresentando reconhecida competência acadêmica na temática abordada, garantindo-se o anonimato e a confidencialidade da avaliação. As decisões emitidas

pelos pareceristas são pautadas em comentários claros e objetivos. Dependendo dos pareceres recebidos, os autores podem ser solicitados a fazerem ajustes que serão reexaminados. Na ocorrência de um parecerista negar e o outro aceitar a publicação do manuscrito, o mesmo será encaminhado a um terceiro parecerista. Uma vez aceito pelo Editor, o manuscrito é submetido à edição de texto, podendo ocorrer nova solicitação de ajustes formais, sem, no entanto, interferir no seu conteúdo científico. O não cumprimento dos prazos de ajuste será considerado desistência, sendo o artigo retirado da pauta da revista FISIOTERAPIA & PESQUISA. Os manuscritos aprovados são publicados de acordo com a ordem cronológica do aceite.

#### Responsabilidade e ética

O conteúdo e as opiniões expressas no manuscrito são de inteira responsabilidade dos autores, não podendo ocorrer plágio, autoplágio, verbatim ou dados fraudulentos, devendo ser apresentada a lista completa de referências e os financiamentos e colaborações recebidas. Ressalta-se ainda que a submissão do manuscrito à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA implica que o trabalho na íntegra ou parte(s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob análise em outro periódico para publicação. Os autores devem estar aptos a se submeterem ao processo de revisão por pares e, quando necessário, realizar as correções e ou justificativas com base no parecer emitido, dentro do tempo estabelecido pelo Editor. Além disso, é de responsabilidade dos autores a veracidade e autenticidade dos dados apresentados nos artigos. Com relação aos critérios de autoria, só é considerado autor do manuscrito aquele pesquisador que apresentar significativa contribuição para a pesquisa. No caso de aceite do manuscrito e posterior publicação, é obrigação dos autores, mediante solicitação do Editor, apresentar possíveis retratações ou correções caso sejam encontrados erros nos artigos após a publicação. Conflitos éticos serão abordados seguindo as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE). Os autores devem consultar as diretrizes do International Committee of Medical Journal Editors ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)) e da Comissão de Integridade na Atividade Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq ([www.cnpq.br/web/guest/diretrizes](http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes)) ou do Committee on Publication Ethics – COPE ([www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)). Artigos de pesquisa envolvendo seres humanos devem indicar, na seção Metodologia, sua expressa concordância com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes. As pesquisas com humanos devem trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Os estudos brasileiros devem estar de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do

Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para estudos fora do Brasil, devem estar de acordo com a Declaração de Helsinque. Estudos envolvendo animais devem explicitar o acordo com os princípios éticos internacionais (por exemplo, Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983) e instruções nacionais (Leis 6638/79, 9605/98, Decreto 24665/34) que regulamentam pesquisas com animais e trazer na folha de rosto o número do parecer de aprovação da Comissão de Ética em Pesquisa Animal.

Reserva-se à revista FISIOTERAPIA & PESQUISA o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

Para os ensaios clínicos, é obrigatória a apresentação do número do registro do ensaio clínico na folha de rosto no momento da submissão. A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA aceita qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (por ex. <http://clinicaltrials.gov>). A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expreso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

A menção a instrumentos, materiais ou substâncias de propriedade privada deve ser acompanhada da indicação de seus fabricantes. A reprodução de imagens ou outros elementos de autoria de terceiros, que já tiverem sido publicados, deve vir acompanhada da autorização de reprodução pelos detentores dos direitos autorais; se não acompanhados dessa indicação, tais elementos serão considerados originais dos autores do manuscrito.

A revista FISIOTERAPIA & PESQUISA publica, preferencialmente, Artigos Originais, Artigos de Revisão Sistemática e Metanálises e Artigos Metodológicos, sendo que as Revisões Narrativas só serão recebidas, quando os autores forem convidados pelos Editores. Além disso, publica Editoriais, Carta ao Editor e Resumos de Eventos como Suplemento.

Forma e preparação dos manuscritos

1 – Apresentação:

O texto deve ser digitado em processador de texto Word ou compatível, em tamanho A4, com espaçamento de linhas e tamanho de letra que permitam plena legibilidade. O texto completo, incluindo páginas de rosto e de referências, tabelas e legendas de figuras, deve conter no máximo 25 mil caracteres com espaços.

2 – A página de rosto deve conter:

- a) título do trabalho (preciso e conciso) e sua versão para o inglês;
- b) título condensado (máximo de 50 caracteres);
- c) nome completo dos autores, com números sobrescritos remetendo à afiliação institucional e vínculo, no número máximo de 6 (casos excepcionais onde será considerado o tipo e a complexidade do estudo, poderão ser analisados pelo Editor, quando solicitado pelo autor principal, onde deverá constar a contribuição detalhada de cada autor);
- d) instituição que sediou, ou em que foi desenvolvido o estudo (curso, laboratório, departamento, hospital, clínica, universidade, etc.), cidade, estado e país;
- e) afiliação institucional dos autores (com respectivos números sobrescritos); no caso de docência, informar título; se em instituição diferente da que sediou o estudo, fornecer informação completa, como em “d”); no caso de não-inserção institucional atual, indicar área de formação e eventual título;
- f) endereço postal e eletrônico do autor correspondente;
- g) indicação de órgão financiador de parte ou todo o estudo se for o caso;
- f) indicação de eventual apresentação em evento científico;
- h) no caso de estudos com seres humanos ou animais, indicação do parecer de aprovação pelo comitê de ética; no caso de ensaio clínico, o número de registro do Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos-REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br>) ou no Clinical Trials (<http://clinicaltrials.gov>).

OBS: A partir de 01/01/2014 a FISIOTERAPIA & PESQUISA adotará a política sugerida pela Sociedade Internacional de Editores de Revistas em Fisioterapia e exigirá na submissão do manuscrito o registro retrospectivo, ou seja, ensaios clínicos que iniciaram recrutamento a partir dessa data deverão registrar o estudo ANTES do recrutamento do primeiro paciente. Para os estudos que iniciaram recrutamento até 31/12/2013, a revista aceitará o seu registro ainda que de forma prospectiva.

3 – Resumo, abstract, descritores e keywords:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O resumo e o abstract devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e keywords (sugere-se a consulta aos DeCS – Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs

(<http://decs.bvs.br>) e ao MeSH – Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>).

#### 4 – Estrutura do texto:

Sugere-se que os trabalhos sejam organizados mediante a seguinte estrutura formal:

- a) Introdução – justificar a relevância do estudo frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado e estabelecer o objetivo do artigo;
- b) Metodologia – descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados – sucinta exposição factual da observação, em seqüência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos. Deve-se ter o cuidado para não repetir no texto todos os dados das tabelas e/ou gráficos;
- d) Discussão – comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores. Quando houver, apresentar as limitações do estudo;
- e) Conclusão – sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados.

#### 5 – Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas:

Tabelas, gráficos, quadros, figuras e diagramas são considerados elementos gráficos. Só serão apreciados manuscritos contendo no máximo cinco desses elementos. Recomenda-se especial cuidado em sua seleção e pertinência, bem como rigor e precisão nas legendas, as quais devem permitir o entendimento do elemento gráfico, sem a necessidade de consultar o texto. Note que os gráficos só se justificam para permitir rápida compreensão das variáveis complexas, e não para ilustrar, por exemplo, diferença entre duas variáveis. Todos devem ser fornecidos no final do texto, mantendo-se neste, marcas indicando os pontos de sua inserção ideal. As tabelas (títulos na parte superior) devem ser montadas no próprio processador de texto e numeradas (em arábicos) na ordem de menção no texto; decimais são separados por vírgula; eventuais abreviações devem ser explicitadas por extenso na legenda. Figuras, gráficos, fotografias e diagramas trazem os títulos na parte inferior, devendo ser igualmente numerados (em arábicos) na ordem de inserção. Abreviações e outras informações devem ser inseridas na legenda, a seguir ao título.

#### 6 – Referências bibliográficas:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em seqüência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos

Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

#### 7 – Agradecimentos:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências. O texto do manuscrito deverá ser encaminhado em dois arquivos, sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas.

#### Envio dos manuscritos

Os autores devem encaminhar dois arquivos que contenham o manuscrito (texto + tabelas + figuras) sendo o primeiro com todas as informações solicitadas nos itens acima e o segundo uma cópia cegada, onde todas as informações que possam identificar os autores ou o local onde a pesquisa foi realizada devem ser excluídas. Para a submissão do manuscrito, o autor deve acessar a Homepage da SciELO (<http://submission.scielo.br/index.php/fp/login>), ou link disponibilizado abaixo, com o seu login e senha. No primeiro acesso, o autor deve realizar o cadastro dos seus dados. Juntamente com o manuscrito, devem ser enviados no item 4 do processo de submissão – TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS SUPLEMENTARES, os três arquivos listados abaixo (Download), devidamente preenchidos e assinados, bem como o comprovante de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

- a) Carta de Encaminhamento (Download) – informações básicas sobre o manuscrito.
- b) Declaração de Responsabilidade e Conflito de Interesses (Download) – é declarada a responsabilidade dos autores na elaboração do manuscrito, bem como existência ou não de eventuais conflitos de interesse profissional, financeiro ou benefícios diretos ou indiretos que possam influenciar os resultados da pesquisa.
- c) Declaração de Transferência de Direitos Autorais (Download)- é transferido o direito autoral do manuscrito para a Revista Fisioterapia & Pesquisa / Physical Therapy & Research, devendo constar a assinatura de todos os autores.