Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Instituto de Educação Física e Desportos

Fabio Dutra Pereira

Atividade física e força muscular ventilatória em idosos

Rio de Janeiro
2018

Fabio Dutra Pereira

Atividade física e força muscular ventilatória em idosos

Tese apresentada, como requisito à obtenção do título de Doutor ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Orientador: Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva

Rio de Janeiro

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/B

P436 Pereira, Fabio Dutra.
Atividade física e força muscular ventilatória em idosos / Fabio Dutra Pereira. – 2018.
129 f. : il.

Orientador: Elirez Bezerra da Silva.
Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Educação Física e Desportos.

1. Exercícios físicos para idosos – Teses. 2. Aparelho respiratório – Teses. 3. Envelhecimento – Teses. 4. Idosos – Saúde e higiene – Teses. 5. Aptidão física em idosos – Teses. I. Silva, Elirez Bezerra da. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Educação Física e Desportos. IV. Título.

CDU 796-053.9:612.2

Bibliotecária: Eliane de Almeida Prata. CRB7 4578/94

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Fabio Dutra Pereira

Atividade física e força muscular ventilatória em idosos

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico.

Aprovada em 06 de abril 2018.

Banca Examinadora:

_____

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva (Orientador)
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

_____

Prof. Dr. Alex Souto Maior Alves
Centro Universitário Augusto Motta

_____

Prof. Dr. Antônio Fernando Araújo Duarte
Escola de Educação Física do Exército

_____

Prof. Dr. Paulo Sérgio Chagas Gomes
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

_____

Prof. Dr. Ricardo Brandão de Oliveira
Instituto de Educação Física e Desportos – UERJ

Rio de Janeiro

2018

RESUMO

PEREIRA, Fabio Dutra. **Atividade física e força muscular ventilatória em idosos.** 2018. 129 f. Tese (Doutorado em Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Introdução: a dinapenia estender-se-á à musculatura ventilatória, minimizando a eficácia da higienização brônquica e associando-se com as complicações respiratórias pós-operatórias e aos óbitos provenientes de procedimentos cirúrgicos de etiologia tóraco-abdominal em idosos. Objetivos: verificar o efeito da atividade física sobre a força dos músculos ventilatórios de idosos; avaliar a confiabilidade intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx; identificar o efeito crônico dos treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório sobre a força muscular ventilatória de idosas. Materiais e Método: em três distintos estudos: uma metanálise de registro CRD42013005151 disponível em www.crd.york.ac.uk/prospero e redigida a partir das PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses; um estudo de confiabilidade redigida pelas Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies; um experimento controlado randomizado duplo cego de registro no Clinical Trials NCT01912482 redigido a partir das recomendações da CONSORT 2010 Statement. Resultados: as análises metanalíticas para PImáx (WMD = -14,63 cmH_2O e P = 0,000) e PEmáx (WMD = 14,30 cmH_2O e P = 0,000) apresentaram superioridade dos idosos fisicamente ativos sobre os sedentários; a confiabilidade da medida intra examinador e interexaminadores das PImáx e PEmáx, em consistência interna e estabilidade, apresentou coeficientes de correlação intraclasse superiores 0,93 e significativas (P = 0,0001); o teste *Post Hoc* de Bonferroni atestou diferença significativa no GTC no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PImáx = -96,9 ± 16,3 vs. reteste 1 = -111,1 ± 13,9 e reteste 2 = -115,3 ± 14,6 cmH_2O; P = 0,000001 e P = 0,0000001 respectivamente) e (teste PEmáx = 117,8 ± 10,2 vs. reteste 1 = 135,8 ± 12,0 e reteste 2 = 140,2 ± 10,9 cmH_2O P = 0,000000 em ambas comparações). Conclusão: o exercício físico não prescrito à musculatura ventilatória, especificamente a atividade física cardiorrespiratória, pode aumentar a força destes músculos e, que idosos fisicamente ativos têm a PImáx e PEmáx significativamente superior aos sedentários; PImáx e PEmáx têm confiabilidade intra e interexaminadores adequada à prática clínica e à produção do conhecimento; o treinamento cardiorrespiratório proposto foi capaz de aumentar significativamente a PImáx, PEmáx, resistência aeróbica e a força de membros inferiores das participantes a ele submetidas, mas não a variabilidade da frequência cardíaca.

Palavras-chave: Exercício físico. Músculos respiratórios. Força muscular. Envelhecimento.

ABSTRACT

PEREIRA, Fabio Dutra. **Physical activity and ventilatory muscle strength in elderly.** 2018. 129 f. Tese (Doutorado em Aspectos Biopsicossociais do Exercício Físico) – Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Introduction: dynapenia extends to the respiratory muscles, minimising the effectiveness of bronchial hygiene therapy. It is associated with postoperative respiratory complications and deaths resulting from thoracoabdominal surgical procedures in the elderly. Objectives: to verify the effect of physical activity on respiratory muscle strength in the elderly; to assess the intra- and inter-rater reliability of MIP and MEP; to identify the chronic effect of cardiorespiratory and ventilatory training on ventilatory muscle strength in elderly women. Materials and Methods: in three different studies: a meta-analysis registration CRD42013005151, at www.crd.york.ac.uk/prospero and written from the PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses; a reliability study drafted by the Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies; a double blind randomized controlled experiment recorded in the Clinical Trials NCT01912482 and drawn from the recommendations of the CONSORT 2010 Statement. Results: the meta-analytic analyzes for MIP (WMD = -14.63 cmH_2O and P = 0.000) and MEP (WMD = 14.30 cmH_2O and P = 0.000) showed superiority of the physically active elderly over the sedentary ones; the reliability of intra-examiner and measurement inter-rater of MIP and MEP, in internal consistency and stability, presented intra-class correlation coefficients higher than 0.93 and significant (P = 0.0001); the Bonferroni Post Hoc test showed a significant difference in CTG in the retest 1 and 2 when compared to the initial test (MIP test = -96.9 ± 16.3 vs. retest 1 = -111,1 ± 13,9 and retest 2 = -115.3 ± 14.6 cmH_2O; P = 0.000001 and P = 0.0000001 respectively) and (MEP test = 117.8 ± 10.2 vs. retest 1 = 135.8 ± 12.0 and retest 2 = 140.2 ± 10.9 cmH_2O P = 0.000000 in both comparisons). Conclusion: exercise not prescribed for respiratory muscles, particularly cardiorespiratory physical activity can increase respiratory muscle strength. Furthermore, the physically active elderly has a significantly higher MIP and MEP compared with the sedentary elderly, but their results were not higher than predicted normal values; MIP and MEP have adequate intra-and inter-rater reliability for clinical practice and research purposes; the cardiorespiratory training proposed was able to significantly increase the MIP, MEP, aerobic resistance and the strength of lower limbs of the participants submitted to it, but not the heart rate variability.

Keywords: Physical exercise. Respiratory muscles. Muscle strength. Aging.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO À TESE	6
1	**ESTUDO 1 – ATIVIDADE FÍSICA E FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA DE IDOSOS: UMA METANÁLISE**.	9
2	**ESTUDO 2 – PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES**. .	31
3	**ESTUDO 3 – EFEITO CRÔNICO DOS TREINAMENTOS CARDIORRESPIRATÓRIO E VENTILATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO**.	46
	CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE	72
	REFERÊNCIAS	73
	ANEXOS	77

INTRODUÇÃO À TESE

A senescência ocasionará o decréscimo de aspectos biológicos, psicológicos e sociais, que irão tornar o idoso mais suscetível às doenças [1]. Especificamente sobre o aspecto biológico, este processo inevitavelmente acarretará algum tipo de incapacidade funcional no decorrer dos vinte e dois anos de expectativa de vida a partir dos sessenta anos de idade [2,3]. Sabe-se ainda, que uma destas inexoráveis alterações funcionais decorrentes do envelhecimento, a sarcopenia, destaca-se por acometer o sistema musculoesquelético, resultando no decréscimo de parâmetros anátomo-fisiológicos e o da força muscular máxima [4-7]. Especificamente quanto à força muscular, tal acometimento pode apresentar-se com elevada magnitude, pois a dinapenia advinda do envelhecimento, uma das consequências da sarcopenia, é uma realidade [8-11].

Quanto a extensão da sarcopenia, já é reconhecido seu caráter generalizado, estendendo-se inclusive aos músculos ventilatórios [12, 13]. Este acometimento específico merece uma maior atenção por estar diretamente relacionado com complicações respiratórias pós-operatórias, bem como, aos óbitos de idosos submetidos a procedimentos cirúrgicos de etiologia tóraco-abdominal [14-16]. Tal fato torna ainda mais necessária a manutenção da funcionalidade da musculatura ventilatória, uma vez que os referidos músculos não se fazem somente responsáveis pela mobilização de ar atmosférico para homeostase sérica de O_2 e CO_2, mas também pela higienização brônquica que irá minimizar os riscos de infecções respiratórias [17-20], ainda mais quando tal contágio se dá em ambiente nosocomial, sobretudo pela pneumonia, o que pode representar 35.8% dos óbitos totais por infecção hospitalar em idosos [21].

Quanto a etiologia da dinapenia ventilatória, devemos considerar as interveniências do próprio processo etário cronológico, sexo, índice de massa corporal (IMC) e o nível de aptidão física.

Tal consideração se torna oportuna, pois os valores das pressões respiratórias máximas, pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx), reduzem pelo avançar da idade a cada década já a partir dos 40 anos e, ainda de forma mais contundente aos 89 anos, evidenciando o decréscimo da força dos músculos inspiratórios e expiratórios, tanto em homens como em mulheres [22, 23]. Também se destaca que os valores

de PImáx e PEmáx são inferiores e estatisticamente significativos no sexo feminino em todas as décadas da vida, quando comparados ao sexo masculino de mesma faixa etária [23].

Quanto ao IMC, esta variável parece influenciar prematuramente a força muscular ventilatória, pois desde a infância, crianças e adolescentes em sobrepeso e obesos apresentam, especificamente PEmáx, estatisticamente inferior aos eutróficos [24]. Quando o IMC é discrepante, obesidade mórbida, a referida interveniência pode ganhar alguma relevância, uma vez que, mulheres especificamente, apresentem valores de PImáx e PEmáx inferiores aos preditivos à população brasileira, mesmo que questionáveis [25].

Em relação ao nível de aptidão física, deve-se esperar que idosos fisicamente ativos tenham tanto a PImáx quanto a PEmáx estatisticamente superiores aos idosos sedentários, sobretudo, quando a prática regular de atividade física é cardiorrespiratória, com sobrecarga composta por volume igual a 20 a 60 minutos, intensidade moderada a intensa e frequência semanal de três sessões, ainda que de controle limitado [26-31].

Quanto a treinabilidade dos músculos ventilatórios as evidências científicas são consistentes ao reconhecer a eficácia de distintos programas de exercício físico sobre a força muscular ventilatória (PImáx e PEmáx), sobretudo, quando esses exercícios são prescritos especificamente para os referidos músculos [32-36].

Não obstante, quando o exercício físico não é prescrito especificamente à musculatura ventilatória seu efeito incremental sobre a PImáx e PEmáx são identificados em indivíduos jovens [37], mas não em idosos. O ganho de PImáx e PEmáx a partir de exercícios cardiorrespiratórios pode ser explicado fisiologicamente porque o sistema respiratório se modula para atender a demanda energética do organismo não mais em estado de repouso e, neste sentido, tanto a frequência ventilatória quanto o volume corrente, consequentemente o volume minuto, se incrementam ajustando-se à nova realidade do exercício para viabilizar um maior consumo de O_2 [38-40], o que nos leva a entender a existência de uma possível sobrecarga aos músculos ventilatórios.

Como as adaptações agudas ao exercício produzem o aumento do trabalho ventilatório, acredita-se que a prática regular da atividade física em suas diversas modalidades e não prescritas à referida musculatura, possa provocar algum efeito crônico sobre as PImáx e PEmáx de idosos. Portanto, esta Tese propôs seu primeiro estudo, uma metanálise, que teve por objetivo verificar o efeito da atividade física sobre a força dos músculos ventilatórios de idosos.

A partir dos achados da metanálise, esta Tese idealizou um experimento controlado randomizado. Porém, em seu planejamento identificou-se que a confiabilidade já conhecida para seus desfechos primários (PImáx e PEmáx), que são mensurados pela manovacuometria, não apresentava robustez para se adotar, uma vez que os estudos [41-46] apresentavam vieses metodológicos bastantes acentuados, tais como: tamanho da amostra pequeno, periféricos de conexão e calibração não informados, procedimentos de medição não reprodutíveis com intervalo entre medidas não explícitos, número de examinadores não descritos e se medidas repetidas executadas eram intra ou interexaminadores, ausência de cálculo do erro típico da medida. Desta feita, se fez necessário que esta Tese propusesse seu segundo estudo, um estudo de confiabilidade, que objetivou verificar a confiabilidade e apresentar o erro típico da medida, em consistência interna e estabilidade, intra e interexaminadores das referidas pressões ventilatórias máximas.

Concluído o segundo estudo e pela metanálise ter sido obrigada a incluir apenas estudos transversais, porque somente um experimento controlado randomizado (ECR) estava disponível naquele momento, inviabilizando uma metanálise de estudos com a referida metodologia experimental, a presente Tese propôs seu último e terceiro estudo, um ECR duplo cego que objetivou identificar o efeito crônico dos treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório sobre a força muscular ventilatória de idosas.

1 ESTUDO 1 - ATIVIDADE FÍSICA E FORÇA MUSCULAR VENTILATÓRIA DE IDOSOS: UMA METANÁLISE

RESUMO

Introdução: a dinapenia estender-se-á à musculatura ventilatória, minimizando a eficácia da higienização brônquica e associando-se com as complicações respiratórias pós-operatórias e aos óbitos provenientes de procedimentos cirúrgicos de etiologia tóraco-abdominal em idosos. **Objetivo:** verificar o efeito da atividade física sobre a força dos músculos ventilatórios de idosos. **Materiais e Método:** metanálise de registro CRD42013005151 disponível em *www.crd.york.ac.uk/prospero*. Consultou-se as fontes *PubMed*, *Cochrane*, *PEDro*, *Scirus* e *Lilac*. Foram elegíveis os artigos científicos originais com amostra de sujeitos declarados saudáveis com média de idade ≥ 60 anos, com intervenção da prática regular de atividade física nas diversas modalidades não especificamente prescrita à musculatura ventilatória, que compararam grupo controle e experimental, de desfechos a PImáx e/ou a PEmáx e que tenham sido randomizados. A seleção dos artigos se deu pela avaliação de *PICOS/STROBE*, rodou-se uma metanálise de modelo de efeito aleatório (PImáx e PEmáx = $I^2 > 25\%$) pela diferença de média ponderada e nível de significância $P \leq 0,05$. **Resultados:** dos 2.063 registros disponíveis, 15 foram recuperados e apenas sete foram incluídos na metanálise. A análise apresentou medidas metanalíticas para PImáx (WMD = -14,63 cmH_2O e P = 0,000) e PEmáx (WMD = 14,30 cmH_2O e P = 0,000) de superioridade dos idosos fisicamente ativos sobre os sedentários. **Conclusão:** o exercício físico não prescrito à musculatura ventilatória, especificamente a atividade física cardiorrespiratória, pode aumentar a força destes músculos e, que idosos fisicamente ativos têm a PImáx e PEmáx significativamente superior aos sedentários.

Palavras-chave: exercício físico; músculos respiratórios; envelhecimento; revisão sistemática.

(STUDY 1)

PHYSICAL ACTIVITY AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN THE ELDERLY: A META-ANALYSIS

ABSTRACT

Introduction: dynapenia extends to the respiratory muscles, minimising the effectiveness of bronchial hygiene therapy. It is associated with postoperative respiratory complications and deaths resulting from thoracoabdominal surgical procedures in the elderly. **Objective:** to verify the effect of physical activity on respiratory muscle strength in the elderly. **Materials and Methods:** meta-analysis registration CRD42013005151, at www.crd.york.ac.uk/prospero. The PubMed, Cochrane, PEDro, Scirus and Lilac databases were consulted. The original scientific articles with a sample of healthy declared subjects with mean age ≥ 60 years were eligible, with the intervention of regular practice of physical activity in the various modalities not specifically prescribed to the ventilatory musculature, which compared control and experimental group, of outcomes to MIP and / or MEP and who have been randomized. Articles were selected using the PICOS/STROBE, review system based on a random-effect model meta-analysis (MIP and MEP= I^2>25%) using the weighted mean difference (WMD). The significance level adopted was P≤0.05. **Results:** of 2063 records available, 15 were retrieved, and only seven were included in the meta-analysis. The analysis presented meta-analytic MIP (WMD=-14.63cmH_2O and P=0.000) and MEP (WMD=14.30cmH_2O and P=0.000) measures showing that physically active elderly people per-formed better than sedentary ones did. **Conclusion:** exercise not prescribed for respiratory muscles, particularly cardiorespiratory physical activity can increase respiratory muscle strength. Furthermore, the physically active elderly has a significantly higher MIP and MEP compared with the sedentary elderly, but their results were not higher than predicted normal values.

Keywords: physical exercise; respiratory muscles; aging; systematic review.

INTRODUÇÃO

A dinapenia, uma das decorrências da sarcopenia, caracteriza-se pela específica redução da força muscular devido ao envelhecimento [1, 2] predispondo os idosos ao maior risco às limitações funcionais e mortalidade [3, 4]. Sobre sua extensão, é reconhecido seu caráter generalizado, estendendo-se inclusive aos músculos ventilatórios tanto em homens quanto em mulheres [5, 6].

Quando a dinapenia acomete especificamente a musculatura ventilatória, sugere-se uma maior atenção a esta condição antes de uma cirurgia tóraco-abdominal, uma vez que a fraqueza ventilatória está diretamente associada ao tempo de internação pós-operatório, que pode aumentar de 8,7 ± 2,7 para 15,5 ± 8,3 dias ($\Delta\%$ = 78,2 e P = 0,04) [7] e, consequentemente, elevar a incidência das complicações pós-operatórias em até 20% e a um risco relativo de 5,5 (IC = 2,19 – 13,82) [8, 9], viabilizando assim as infecções respiratórias, sobretudo a pneumonia, que pode representar 35,8% dos óbitos totais por infecção hospitalar em idosos [10]. Ainda neste sentido, quando pacientes eleitos para cirurgia tóraco-abdominal são submetidos ao treinamento pré-operatório específico da musculatura ventilatória, o incremento da força muscular advindo de seu desfecho antes da cirurgia, poderá auxiliar na prevenção de morbidades e mortalidade pós-operatória [11 - 13].

Outra possibilidade de treinamento muscular ventilatório é que durante o exercício ocorre a adaptação aguda do sistema respiratório, onde o sistema nervoso autônomo (SNA) ajusta o *drive* e o *timing* ventilatório para garantir a homeostase sérica arterial de O_2 e CO_2 [14, 15]. Em função do aumento da frequência ventilatória e da variação no padrão tóraco-abdominal advindos do exercício, seria coerente admitir a existência de um possível treinamento para os músculos ventilatórios. Logo, a prática regular das mais diversas modalidades de atividade física, que é fortemente reconhecida por seus inúmeros benefícios [16, 17], poderia também produzir algum impacto sobre a musculatura ventilatória, provocando incrementos de força na musculatura inspiratória e expiratória, expressadas respectivamente pelas pressões inspiratória máxima (PImáx) e expiratória máxima (PEmáx), quando mensuradas pela manovacuometria [18].

Portanto, esta metanálise objetivou verificar o efeito da atividade física sobre a força dos músculos ventilatórios de idosos.

MATERIAIS E MÉTODO

Metanálise desenvolvida no Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - Brasil, redigida a partir the PRISMA *Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses* (ANEXO 1), dispondo seu protocolo em www.crd.york.ac.uk/prospero sob o registro CRD42013005151 (ANEXO 2).

Critérios de elegibilidade

Artigos científicos originais que tenham incluído em sua amostra sujeitos declarados não portadores de doença com média de idade ≥ 60 anos, que aplicaram a intervenção da prática regular de atividade física nas diversas modalidades não especificamente prescrita à musculatura ventilatória, que realizaram comparação entre grupo controle e experimental, que adotaram como desfecho a força dos músculos ventilatórios (Pressão inspiratória máxima – PImáx e/ou a Pressão expiratória máxima – PEmáx) e tenham sido randomizados.

Optou-se pelo corte 60 anos, pois no Brasil esta é a idade classificatória para o idoso e dos sete estudos selecionados, cinco foram de população brasileira [19].

Estratégia de busca

Determinou-se os descritores *physical activity*, *respiratory muscles* e *elderly* disponíveis nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no *Medical Subject Headings* (MeSH). Com intuito de potencializar a busca utilizou-se os sinônimos: atividade motora, exercício, força muscular respiratória, PImáx, PEmáx, função muscular respiratória, função muscular, velho e adultos mais velhos.

Respeitando as particularidades operacionais de cada base de dados, em setembro de 2013 – na PubMed – optou-se pela busca "*Advanced Sea*rch"; no campo primário para sugestões de pesquisa selecionou-se "*Title/Abstract*"; utilizou-se os conectivos "*or*" intrasinônimos e "*and*" interdescritores ((*physical activity or motor activity or exercise*) *and* (*respiratory muscles or respiratory muscle strength or MIP or MEP or respiratory-muscle function or respiratory function*) *and* (*elderly or aged or older adults*)); estabeleceu-se os limites tipo de artigo "*Clinical trial*", espécie "*Human*" e datas de publicação "2002 to 2013". O corte em 2002 foi adotado, porque esperava-se encontrar estudos controlados e randomizados com maior qualidade metodológica, já que a primeira revisão do "*Consolidated Standards of Reporting Trials* - CONSORT 2001" foi proposta a partir deste ano. Utilizou-se ainda as bases de dados: Cochrane, PEDro, SCIRUS e LILACS.

Em setembro de 2014, com intuito de atualização de dados, realizou-se uma última busca com a estratégia já descrita, mas com limite de datas de publicação de “2013 a 2014”. Entretanto, não se identificou novo estudo a ser incluído na presente metanálise.

Durante a busca dois dos autores realizaram a triagem dos registros disponíveis, identificando e excluindo os duplicados. Em seguida, analisaram os títulos e resumos, que atendendo aos critérios de elegibilidade estabelecidos pela presente metanálise, recuperava-se “*full text*” e iniciava-se a seleção dos mesmos.

Critérios de seleção

Conjuntamente dois autores, considerando a força de evidência de cada um dos artigos recuperados, identificavam risco de vieses que pudessem comprometer a validade interna, externa e a interpretação de seus resultados. Depois, em ação independente e, seguindo a taxa de um artigo por dia, analisavam a qualidade metodológica dos mesmos, considerando participantes, intervenções, comparações, resultados e delineamento metodológico (PICOS) e a *Statement of cross-sectional studies* - STROBE, onde se optou por 13 itens no mínimo do total de 22 propostos (ANEXO 3) [20].

Finalizando, os dois autores novamente em ação conjunta, confrontavam seus resultados de seleção e, nos casos em que não houvesse consenso, um terceiro autor e coordenador da presente pesquisa decidia pela seleção ou não do artigo. Uma vez selecionado, o mesmo era incluído para a metanálise.

Análise estatística

Utilizou-se o *Software Stata Statistical* SE/11.0 (*StataCorp LP*, 2009 - *College Station*, TX, EUA) para inserir número amostral, média e desvio padrão das PImáx e PEmáx dos grupos fisicamente ativos e sedentários. Rodou-se uma metanálise de modelo de efeito aleatório, pois a heterogeneidade verificada pelo teste de inconsistência foi de $I^2 > 25\%$ [21]. A medição da força dos músculos ventilatórios foi realizada em mesma escala, optando-se assim pela diferença de média ponderada. O nível de significância adotado foi $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

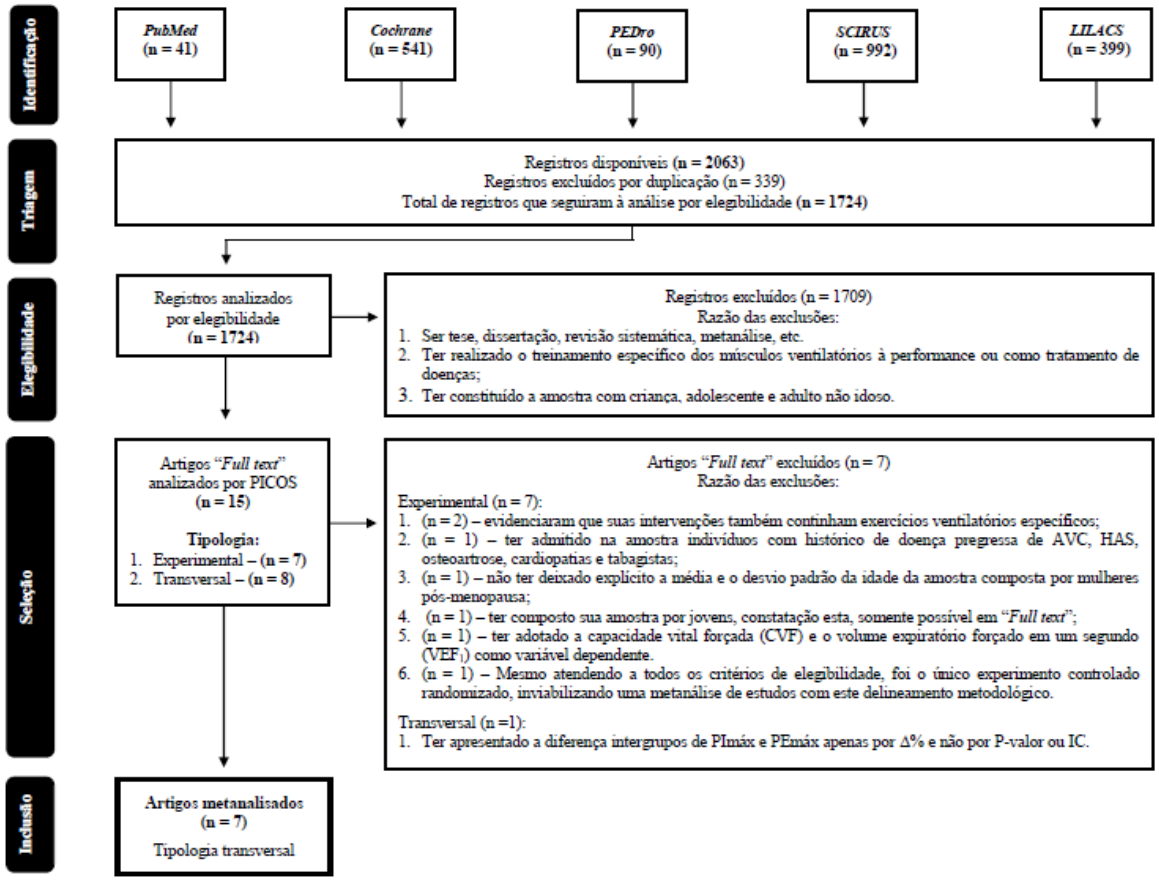


Figura 1: Diagrama de fluxo.

Segundo a Figura 1, na etapa inclusão do diagrama de fluxo, estão expressos como incluídos sete artigos transversais que foram metanalisados. Os resultados dos referidos artigos encontram-se no Quadro 1 a seguir. Neste, das dez comparações da PImáx inter grupos realizadas, oito evidenciaram superioridade estatisticamente significativa do grupo de idosos fisicamente ativos (GIFA) sobre o grupo de idosos sedentários (GIS), frequência relativa - FR = 80%, e das oito da PEmáx, cinco o GIFA foram significativamente superiores ao GIS, FR = 62.5%.

Quadro 1: Resultados dos artigos transversais incluídos na metanálise.

Artigos Transversais Incluídos	FMV (cmH_2O)	GIFA (n) x ± dp	GIS (n) x ± dp	P-valor (B)
Watsford et al. (2005) [22]	PImáx	(18_M) -98,30 ± 16,10	(18_M) -86,30 ± 18,30	0,04*
	PEmáx	(18_M) 140,20 ± 20,90	(18_M) 112,20 ± 35,40	0,01*
	PImáx	(18_F) -66,90 ± 23,00	(18_F) -52,30 ± 19,00	0,04*
	PEmáx	(18_F) 83,90 ± 30,80	(18_F) 68,70 ± 26,70	ÑS
Gonçalves et al. (2006) [23]	PImáx	(43_{F1}) -56,28 ± 23,25	(32_{F1}) -40,94 ± 8,65	0,0001*
	PEmáx	(43_{F1}) 59,53 ± 14,09	(32_{F1}) 56,88 ± 12,09	0,1969
	PImáx	(24_{F2}) -49,58 ± 16,93	(13_{F2}) -38,46 ± 7,46	0,004*
	PEmáx	(24_{F2}) 62,92 ± 14,81	(13_{F2}) 50,77 ± 14,83	0,01*
	PImáx	(12_{F3}) -47,27 ± 16,96	(12_{F3}) -35,00 ± 5,64	0,02*
	PEmáx	(12_{F3}) 61,25 ± 15,54	(12_{F3}) 47,50 ± 10,97	0,01*
Cader et al. (2006) [24]	PImáx	(8_F) -70,00 ± 6,41	(8_F) -53,13 ± 6,33	0,0001*
Cader et al. (2007) [25]	PImáx	(10_F) -77,00 ± 7,30	(10_F) -51,50 ± 19,40	0,015*
Summerhill et al. (2007) [26]	PImáx	(12_{MF}) -99,00 ± 32,00	(12_{MF}) -75,00 ± 14,00	0,03*
	PEmáx	(12_{MF}) 130,00 ± 44,00	(12_{MF}) 80,00 ± 24,00	0,002*
Freitas et al. (2010) [27]	PImáx	(35_{MF}) -66,90 ± 21,10	(26_{MF}) -66,90 ± 17,80	0,99
	PEmáx	(35_{MF}) 81,70 ± 24,00	(26_{MF}) 73,90 ± 19,40	0,17
Santos e Travensolo (2011) [28]	PImáx	(8_{MF}) -85,50 ± 12,08	(8_{MF}) -61,00 ± 12,04	0,001*
	PEmáx	(8_{MF}) 70,50 ± 13,84	(8_{MF}) 52,00 ± 15,71	0,02*

FMV = força dos músculos ventilatórios; (cmH_2O) = unidade de medida de pressão; (n) x ± dp = número amostral, média e desvio padrão; (B) = inter grupos; PImáx = pressão inspiratória máxima; PEmáx = pressão expiratória máxima; M = amostra de sexo masculino; F = amostra de sexo feminino; * = diferença inter grupo estatisticamente significativa ($P < 0,05$); ÑS = diferença inter grupo estatisticamente não significativa; F1, 2 e 3 = amostra de sexo feminino faixas etárias (65 a 69, 70 a 74 e 75 a 79 anos, respectivamente); MF = amostra mista em ambos sexos.

Quadro 2: Sumário dos artigos transversais incluídos na metanálise.

Artigos metanalisados Itens STROBE	Participantes	Atividade Física Praticada	Limitações
Watsford et al. (2005) [22] (14 itens)	72 sujeitos, foram alocados em GIMFA (n = 18; 64,6 ± 8,8 anos), GIFFA (n = 18; 64,6 ± 8,8 anos), GIMS (n = 18; 65,2 ± 8,7 anos) e GIFS (n = 18; 65,2 ± 10,3 anos).	Os GIMFA e GIFFA praticavam o mínimo de três sessões ou cinco horas de treino por semana, com intensidade moderada. As atividades foram caminhada, ciclismo, corrida, tênis e squach. Os GIMS e GIFS podiam praticar até duas sessões de atividade física por semana de intensidade moderada.	Não foi explicito o *Follow up* para as atividades físicas praticadas pelos idosos ativos. Não evidenciou-se o volume das atividades e, a intensidade, ainda que relatada, é subjetiva. Permitiu-se que os grupos de idosos sedentários apresentassem histórico esportivo de até duas sessões semanais.
Gonçalves et al. (2006) [23] (16 itens)	136 sujeitos foram alocados em GIFFA1 (n = 43; 65 a 69 anos), GIFFA2 (n = 24; 70 a 74 anos), GIFFA3 (n = 12; 75 a 79 anos), GIFS1 (n = 32; 65 a 69 anos), GIFS2 (n = 13; 70 a 74 anos) e GIFS3 (n = 12; 75 a 79 anos).	Os GIFFA 1, 2 e 3 praticavam o mínimo de duas sessões de caminhada livre por semana. Os GIFS 1, 2 e 3 não praticavam atividade física sistematizada.	Não explicitou-se *Follow up*, volume e a intensidade para a atividade física praticada pelas idosas ativas.
Cader et al. (2006) [24] (13 itens)	16 sujeitos foram alocados em GIFFA (n = 8; 65,0 ± 2,43 anos) e GIFS (n = 8; 69,0 ± 2,06 anos).	O GIFFA praticava hidroginástica com Follow up mínimo de três meses. O GIFS não praticava atividade física sistematizada.	Não foi evidenciado volume e intensidade para a atividade física praticada pelas idosas ativas. O número amostral para o referido delineamento metodológico é considerado pequeno.
Cader et al. (2007) [25] (13 itens)	20 sujeitos foram alocados em GIFFA (n = 10; 63,2 ± 2,5 anos) e GIFS (n = 10; 68,2 ± 5,8 anos).	O GIFFA praticava hidroginástica no mínimo três sessões semanais, com volume de 60 minutos e com Follow up de pelo menos três meses. O GIFS não praticava atividade física sistematizada.	Não explicitou-se a intensidade para a atividade física praticada pelas idosas ativas. O número amostral para o referido delineamento metodológico é considerado pequeno.

Summerhill et al, (2007) [26] (14 itens)	24 sujeitos foram alocados em GIMFFA (n = 12; 75 ± 5 anos) e GIMFS (n = 12; 73 ± 4 anos).	O GIMFFA praticava atividade cardiorrespiratória de endurance no mínimo três sessões semanais, com volume maior que 30 minutos e intensidade vigorosa. O GIMFS podia praticar atividade física sistematizada, desde que inferior aos parâmetros descritos ao GIMFFA.	Não evidenciou-se o *Follow up* para a atividade física praticada pelos idosos ativos e, o volume e a intensidade, ainda que relatados, são subjetivos. Não especificou-se a modalidade da atividade física praticada. Permitiu-se que o grupo de idosos sedentários apresentasse histórico esportivo, diferenciando-o do ativo de forma subjetiva. O número amostral para o referido delineamento metodológico é considerado pequeno. Constituiu-se a amostra com ambos sexos de forma não dicotomizada.
Freitas et al, (2010) [27] (18 itens)	61 sujeitos foram alocados em GIMFFA (n = 35) e GIMFS (n = 26), ambos grupos com idade média superior a 60 anos.	O GIMFFA praticava no mínimo três sessões semanais, com volume maior que 30 minutos, As atividades praticadas foram natação, caminhada, corrida, ginástica e ciclismo. O GIMFS podia realizar atividade física sistematizada desde que inferior aos parâmetros descritos ao GIMFFA.	Não foi explicito o *Follow up* e a intensidade para as atividades físicas praticadas pelos idosos ativos e, o volume, ainda que relatado, é subjetivo. Permitiu-se que o grupo de idosos sedentários apresentasse histórico esportivo, diferenciando-o do ativo de forma subjetiva. Constituiu-se a amostra com ambos sexos de forma não dicotomizada. Não evidenciou-se a média da idade dos grupos.
Santos e Travensolo (2011) [28] (16 itens)	16 sujeitos foram alocados em GIMFFA (n = 8; 69,70 ± 8,17 anos) e GIMFS (n = 8; 66,20 ± 8,29 anos).	O GIMFFA praticava atividade física no mínimo três sessões semanais, com volume de 40 a 60 minutos e intensidade moderada. O GIMFS não praticava atividade física.	Não foi explicito o *Follow up* para a atividade física praticada pelos idosos ativos e, a intensidade, ainda que relatada, é subjetiva. Não especificou-se a modalidade da atividade física praticada. O número amostral para o referido delineamento metodológico é considerado pequeno.

		Constituiu-se a amostra com ambos sexos de forma não dicotomizada.

GIMFA = grupo idoso masculino fisicamente ativo; GIFFA = grupo idoso feminino fisicamente ativo; GIMS = grupo idoso masculino sedentário; GIFS = grupo idoso feminino sedentário; GIFFA1, 2 e 3 = grupo idoso feminino fisicamente ativo, faixas etárias (65 a 69, 70 a 74 e 75 a 79 anos, respectivamente); GIFS1, 2 e 3 = grupo idoso feminino sedentário, faixas etárias (65 a 69, 70 a 74 e 75 a 79 anos, respectivamente); GIMFFA = grupo idoso ambos sexos fisicamente ativo; GIMFS = grupo idoso ambos sexos sedentário.

Quanto ao Quadro 2, é oportuno fazer saber que nenhum dos artigos informaram como foi calculado o número amostral. Um fato importante é que com exceção do artigo [28] os outros [22 - 27] descreveram os procedimentos de medição da força muscular ventilatória, sendo similares em seus protocolos. Todos artigos [22 - 28] apesar de utilizarem instrumentos de medição da PImáx e PEmáx de diferentes marcas e modelos, a escala e unidade de medida foram a mesma (cmH_2O). Mesmo respeitando a autonomia dos autores dos artigos [24, 25], esses não mediram a PEmáx, oportunidade perdida e desse modo abriu-se precedentes para o viés de publicação.

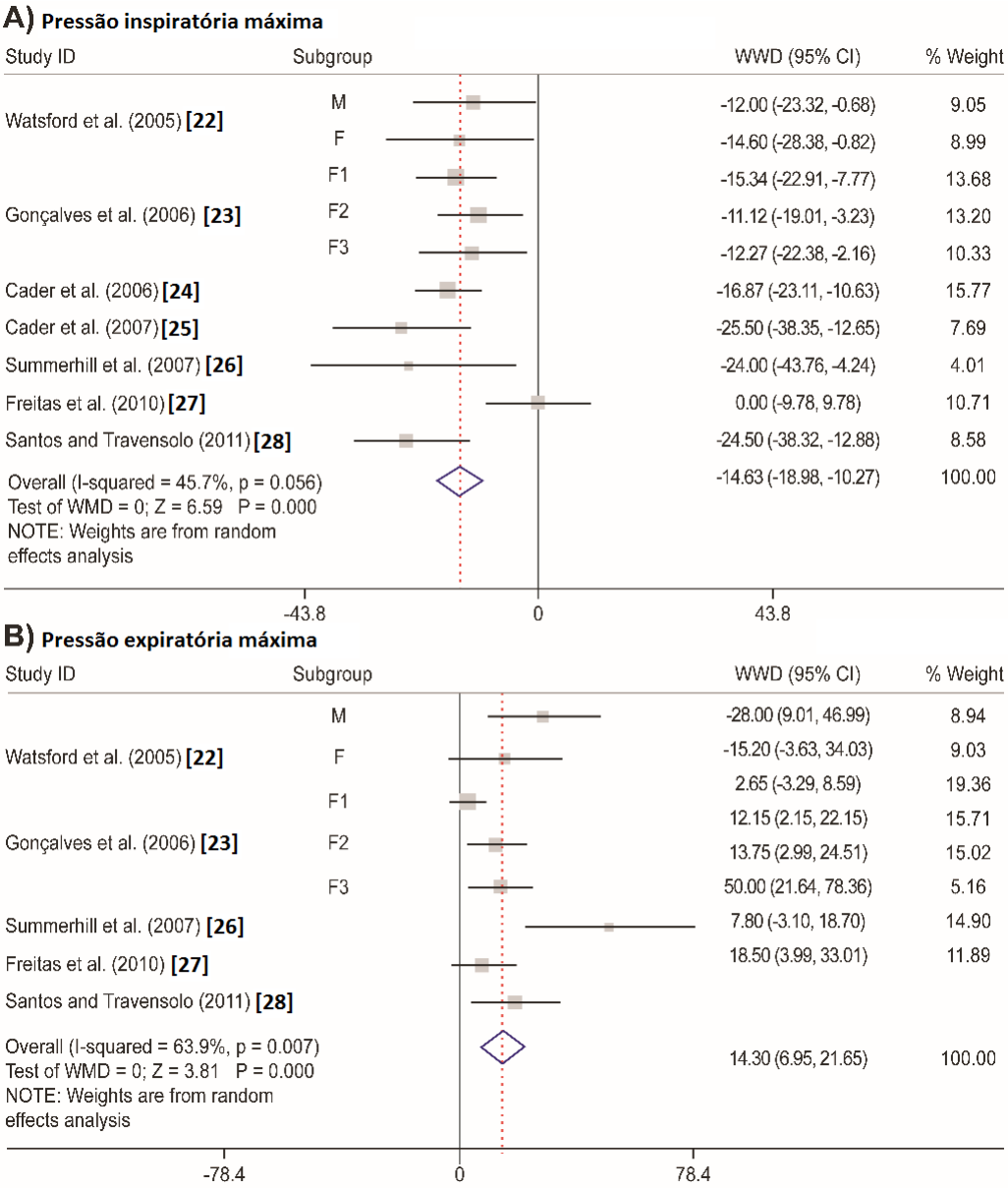


Figura 2: Metanálise da força muscular ventilatória.

A Figura 2A, apresenta a metanálise da comparação da PImáx entre idosos fisicamente ativos (n = 188) e sedentários (n = 157), totalizando (n = 345). Nela, pode-se observar a medida metanalítica (WMD = -14,63 cmH_2O e P = 0,000) de superioridade dos idosos fisicamente ativos.

A Figura 2B, evidência a metanálise da comparação da PEmáx entre idosos fisicamente ativos (n = 170) e sedentários (n = 139), totalizando (n = 309). Nela, pode-se observar a medida metanalítica (WMD = 14,30 cmH_2O e P = 0,000) de superioridade dos idosos fisicamente ativos.

DISCUSSÃO

Os idosos fisicamente ativos apresentaram a força muscular ventilatória (PImáx e PEmáx) significativamente maior que os sedentários (Figuras 2A e 2B). Tal fato pode ter ocorrido pela própria prática regular da atividade física, pois na adaptação aguda ao exercício, o sistema respiratório ajusta o *drive* e o *timing* ventilatório para manter as $PaCO_2$ e PaO_2 em níveis fisiológicos [14, 15]. Esse ajuste, pode corresponder a um incremento de 3, 3,75 e 4,7 vezes da ventilação minuto de repouso quando em exercício de volume de apenas cinco minutos e intensidades 60 a 65, 70 a 75 e 80 a 85% da FCmáx, respectivamente [29]. Logo isto sugere uma possível sobrecarga de treinamento aos músculos ventilatórios.

Neste sentido, destacam-se por suas medidas metanalíticas a favor dos idosos fisicamente ativos, na PImáx (WMD = -16,87 cmH_2O, CI = -23,11 a -10,63 e Weight = 15,77%) o artigo [24] e na PEmáx (WMD = 12,15 cmH_2O, CI = 2,15 a 22,15 e Weight = 15,71%) o subgrupo F2 do artigo [23]. Segundo o Quadro 2, a periodização com no mínimo duas sessões semanais em um Follow up de três meses poderiam justificar estes desfechos, entretanto, a condição do grupo de idosos sedentários não realizar nenhuma atividade física parece ser a evidência mais forte para diferencia-los dos idosos fisicamente ativos.

Tal evidência, também se apoia no artigo [27], pois no Quadro 2, descreve-se que o grupo de idosos sedentários também realizava atividade física sistematizada regularmente, fato que justificaria a não diferença significativa inter grupos, tanto para PImáx (WMD = 0,00 cmH_2O, CI = -9,78 a 9,78 e Weight = 10,71%) quanto para PEmáx (WMD = 7,80 cmH_2O, CI = -3,10 a 18,70 e Weight = 10,90%).

De modo geral, na Figura 2A, os artigos [22 - 26, 28] expressaram significativa superioridade da PImáx dos idosos fisicamente ativos sobre a dos sedentários (FR = 80%) e na Figura 2B, os artigos [22, 23, 26, 28] expressaram significativa superioridade da PEmáx (FR = 62,5%). A este respeito, o Quadro 2 evidencia exclusividade na prática das atividades cardiorrespiratórias com variação em sua prescrição no volume (30 a 60 minutos) e na intensidade (moderada a vigorosa), na periodização (2 a 3 sessões semanais com Follow up de três meses), parâmetros que poderiam justificar este desfecho.

Uma outra possibilidade de justificativa para tal desfecho seria a eficácia de uma determinada modalidade praticada, apesar da notória diversidade expressa no Quadro 2, um fato merece especial atenção, os artigos [24 ,25] que apenas mediram a PImáx e adotaram especificamente como variável independente a hidroginástica, ambos obtiveram diferença

significativa da PImáx inter grupos e, deve-se ainda destacar o artigo [24] pelo seu maior peso metanalítico. Neste sentido, é possível admitir que as propriedades físicas do meio aquático teriam imposto uma sobrecarga aos músculos inspiratórios dos idosos fisicamente ativos [30], tornando a hidroginástica a modalidade possivelmente mais eficaz à PImáx.

Quanto a PEmáx, não se pode destacar uma modalidade específica, pois no Quadro 2 os artigos [22, 23] além de serem diversificados nas modalidades praticadas, apresentaram desfechos contrários em seus subgrupos e, os artigos [26, 28] não informaram que modalidade específica era praticada. Porém, é oportuno comentar que a PEmáx parece ser mais influenciada pelo número de sessões semanais de treino, volume e intensidade das atividades praticadas. Isto porque os artigos [26, 28], que foram comuns na significativa superioridade dos idosos fisicamente ativos, evidenciaram três sessões por semana, volume de 30 a 60 minutos e intensidade moderada a vigorosa.

Por tudo que foi apresentado é necessário evidenciar as limitações desta metanálise: apenas 7 estudos foram metanalisados; alguns dos estudos transversais metanalisados tinham tamanho amostral pequeno, não informaram frequência, volume e intensidade de treinamento; na ausência consensual do conceito de sedentarismo os artigos metanalisados eram heterogêneos para os idosos assim classificados; não se considerou potenciais de comorbidades.

O resultado desta metanálise mostrou que idosos fisicamente ativos têm força muscular ventilatória significativamente maior que idosos sedentários. Portanto, sugere-se a prática regular da atividade física como possível terapia coadjuvante, embora sua aceitabilidade e impacto na prevenção e tratamento da dinapenia ventilatória não possam ser determinados nesta fase.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o exercício não prescrito à musculatura ventilatória, especificamente a atividade cardiorrespiratória, pode produzir o aumento da PImáx e PEmáx e, que idosos fisicamente ativos têm a força dos músculos ventilatórios significativamente superior aos sedentários. Sugere-se a realização de ECRs sobre este assunto, a fim de aumentar o nível de evidência desta conclusão.

REFERÊNCIAS

1. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif). 2012 May;28(5):495-503. PubMed PMID: 22469110. Pubmed Central PMCID: Pmc3571692. Epub 2012/04/04. eng.

2. Marzetti et al. Myonuclear Apoptosis and Muscle Aging. The Scientific World Journal. 2010 Fev; (10): 340–349.

3. Manini TM, Visser M, Won-Park S, Patel KV, Strotmeyer ES, Chen H, et al. Knee extension strength cutpoints for maintaining mobility. Journal of the American Geriatrics Society. 2007 Mar; 55(3):451-7. PubMed PMID: 17341251. Epub 2007/03/08. eng.

4. Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS, et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. Journal of the American College of Cardiology. 2011 May 3; 57(18):1831-7. PubMed PMID: 21527158. Pubmed Central PMCID: Pmc3098120. Epub 2011/04/30. eng.

5. Janssens, JP. Aging of the Respiratory System: Impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. Clin Chest Med. 2005; (26): 469-484.

6. Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. Fisioterapia e pesquisa. 2007 Jan/Mar; 14(1): 36-41.

7. Guedes GP, Barbosa YRA, Holanda G. Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório. Fisioter Mov. 2009 Out/Dez; 22(4):605-614.

8. Oliveira KTSD, Diogenes TPM, Borja RO, Mendonça KMPP. Pressões respiratórias máximas e predição de risco pós-operatório em cirurgia cardíaca com CEC. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2008 Set; 12(Suppl.):45-45.

9. Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2006;32:99-105.

10. Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THR, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. Revista Brasileira de Enfermagem. 2011;64:864-9.

11. Feltrim MIZ, Jatene FB, Bernardo WM. Em pacientes de alto risco, submetidos à revascularização do miocárdio, a fisioterapia respiratória pré-operatória previne as complicações pulmonares?. Rev. Assoc. Med. Bras. 2007;53(1):8-9.

12. Miranda RCV, Padulla SAT, Bortolatto CR. Fisioterapia respiratória e sua aplicabilidade no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovas. 2011; 26(4):647-52.

13. Tenório FEE, et al. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Rev. bras. ter. intensiva. 2012 Mar; 24(1):6-22.

14. Neder JA, Nery LE. Teste de exercício cardiopulmonar. J Pneumol. 2002;28(Supl 1):S166-S206.

15. Lopes RB, Britto RR, Parreira VF. Padrão Respiratório durante o exercício-revisão literária. R bras Ci e Mov Mov. 2005;13(2):153-60.

16. Silva RS, Silva I, Silva RA, Souza L, Tomasi E. Atividade física e qualidade de vida. Ciênc saúde coletiva. 2010;15(1):115-20.

17. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. Canadian medical association journal. 2006;174(6):801-9.

18. American Thoracic Society / European Respiratory Society. ATS/ERS State-ment on respiratory muscle testing. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Aug;166(4):518-624.

19. DOS DEPUTADOS, CÂMARA. Estatuto do idoso. Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações: Câmara dos Deputados, Centro de Documentação e Informação, Coordenação de Publicações, 2003.

20. da Silva TRSR. Fatores de risco maternos não biológicos para o baixo peso ao nascer na América Latina: revisão sistemática de literatura com metaanálise. Einstein. 2012; 10(3): 380-5.

21. Santos E, Cunha M. Interpretação Crítica dos Resultados Estatísticos de uma Meta-Análise: Estratégias Metodológicas. Millenium. 2013; (44):85-98.

22. Watsford M, Murphy A, Pine M, Coutts A. The effect of habitual exercise on respiratory-muscle function in older adults. Journal of aging and physical activity. 2005;13(1):34.

23. Gonçalves MP, Tomaz CAB, Cassiminho ALF, Dutra MF. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. 2006.

24. Cader SA, de Souza Vale RG, Monteiro N, Pereira FF, Dantas EHM. Comparação da Pimáx e da qualidade de vida entre idosas sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. Fitness & performance journal. 2006 (2):101-8.

25. Ali Cader S, Dutra Pereira F, Gomes de Sousa R, Martin Dantas EH. Comparison of inspiratory muscle strength between elderly women practicing hydrogymnastics and sedentary women. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2007;42(05):271-5.

26. Summerhill EM, Angov N, Garber C, McCool FD. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. Lung. 2007;185(6):315-20.

27. Freitas F, Ibiapina CC, Alvim CG, Britto RR, Parreira VF. Relação entre força de tosse e nível funcional em um grupo de idosos. Rev Bras Fisioter. 2010;14(6):470-6.

28. dos Santos TC, de Fátima Travensolo C. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. Kairós Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde ISSN 2176-901X. 2011;14(6).

29. Abrantes C, Sampaio J, Reis A, Duarte J. Resposta aguda cardiorrespiratória a quatro modos de exercício realizado em ergômetros. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. 2004;4(1):66-77.

30. Ide MR, Belini MAV, Caromano FA. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. Clinics. 2005;60:151-8.

2- ESTUDO 2 - PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMAS: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES

RESUMO

Introdução: pressões estáticas ventilatórias máximas são mensuradas pelo manômetro/ manovacuômetro, expressam a força dos músculos ventilatórios em cmH_2O, são amplamente utilizadas na prática clínica e na produção do conhecimento. **Objetivos:** verificar a confiabilidade intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx. **Materiais e método:** redigida pelas *Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies*. Constituiu amostra randomicamente (n=70). Após familiarização, dois examinadores independentes, executaram três medições intradia (consistência interna) e duas interdias (estabilidade). O instrumento utilizado para medir as PImáx e PEmáx foi um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) de intervalo operacional de ±300 cmH_2O. Rodou-se o coeficiente de correlação intraclasse, calculou-se o erro típico da medida e os limites de confiança de Bland&Altman foram apresentados graficamente. Nas análises estatísticas realizadas a significância adotada foi de $P \leq 0,05$ e o pacote estatístico usado foi SPSS 20.0. **Resultados:** consistência interna: intra examinador PImáx ICC = 0,97 e ETM(ETM%) = 6,71(6); PEmáx ICC = 0,95 e ETM(ETM%) = 10,92(8); interexaminadores da PImáx ICC = 0,98 e ETM(ETM%) = 5,41(5) e da PEmáx ICC = 0,96 e ETM(ETM%) = 8,82(7). Estabilidade: intra examinador da PImáx ICC = 0,95 e ETM(ETM%) = 7,92(7) e PEmáx ICC = 0,93 e ETM(ETM%) = 12,34(9). Interexaminadores da PImáx ICC = 0,96 e ETM(ETM%) = 6,36(6) e PEmáx ICC = 0,93 e ETM(ETM%) = 11,75(9). Todas as análises estatísticas foram significativas (P = 0,0001). **Conclusão:** PImáx e PEmáx têm confiabilidade intra e interexaminadores adequada à prática clínica e à produção do conhecimento.

Palavras chave: consistência interna, estabilidade, erro típico da medida, força muscular, músculos ventilatórios.

(STUDY 2)

MAXIMAL INSPIRATORY AND EXPIRATORY PRESSURES: INTRA- AND INTER-RATER RELIABILITY.

ABSTRACT

Introduction: Maximal static respiratory pressures, measured using a manometer, express the strength of respiratory muscles in cmH_2O and are a widely used parameter in clinical practice and for research purposes. **Objectives:** To assess the intra- and inter-rater reliability of Maximal Inspiratory Pressure (MIP) and Maximal Expiratory Pressure (MEP). **Materials and methods:** The study was designed in accordance with the Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies. A random sample was used (n=70). After familiarisation with the procedure, two independent raters performed three intraday (internal consistency) and two interdays (stability) measurements. The instrument used to measure the MIP and MEP was a MDV®300 digital manometer (MDI/BRAZIL), with a pressure range of ±300 cmH_2O. The intraclass correlation coefficient (ICC) and the standard error of measurement (SEM) were calculated, and the Bland & Altman limits of agreement were graphically displayed. A significance level of $P \leq 0.05$ was adopted for the statistical analyses, and the SPSS 20.0 statistical software was used. **Results:** Internal consistency: intra-rater MIP ICC = 0.97 and SEM(SEM%) = 6.71(6); MEP ICC = 0.95 and SEM(SEM%) = 10.92(8); inter-rater MIP ICC = 0.98 and SEM(SEM%) = 5.41(5) and MEP ICC = 0.96 and SEM(SEM%) = 8.82(7). Stability: intra-rater MIP ICC = 0.95 and SEM(SEM%) = 7.92(7) and MEP ICC = 0.93 and SEM(SEM%) = 12.34(9). Inter-rater MIP ICC = 0.96 and SEM(SEM%) = 6.36(6) and MEP ICC = 0.93 and SEM(SEM%) = 11.75(9). All statistical analyses were significant (P=0.0001). **Conclusion:** MIP and MEP have adequate intra-and inter-rater reliability for clinical practice and research purposes.

Keywords: internal consistency, stability, typical error of measurement, muscle strength, respiratory muscles.

INTRODUÇÃO

As pressões inspiratória e expiratória máximas (PImáx e PEmáx) são mensuradas pelo manômetro/manovacuômetro e expressam a força dos músculos ventilatórios em cmH_2O [1, 2]. Tais medidas são utilizadas clinicamente para identificar e acompanhar a dinapenia dos músculos ventilatórios frente ao envelhecimento [3, 4], predizer o risco cirúrgico por complicação respiratória [5 - 7] e identificar o efeito de uma intervenção terapêutica sobre a força desta musculatura [8 - 10].

Quanto à confiabilidade das referidas medidas em abril de 2014 as bases de dados PubMed, Cochrane, PEDro, Scirus, LILACS e SciELO, disponibilizaram dez pesquisas [3, 11 - 19] publicadas entre 1987 a 2011. Dessas, 60% [3, 13, 15, 17 - 19] buscaram verificar a confiabilidade da PImáx ou de ambas pressões em indivíduos saudáveis, também população de interesse da presente pesquisa. Identificou-se nas seis pesquisas vieses que comprometem sua validade externa, onde se destacam: $n \leq 15$ [3, 13, 15, 18, 19]; amostra constituída por ambos os sexos em blocos desiguais e especificamente composta por jovens ou idosos [13, 15, 17 - 19]; periféricos de conexão não descritos [13, 15, 17 - 19]; calibração não informada [13, 15, 17, 19]; reprodução dos procedimentos inviabilizada [13, 18]; número de examinadores não evidenciado [13, 15, 17 - 19]; intervalo entre as medidas não discriminado [3, 13, 19]; se elas foram intra ou interexaminadores [13, 15, 17 - 19]; erro típico da medida não calculado [3, 13, 15, 17 - 19].

Para aqueles que dependem da PImáx e PEmáx em sua prática clínica e aos pesquisadores que as utilizam na produção do conhecimento, sobretudo aos gerontólogos que investigam a dinapenia dos músculos ventilatórios, a confiabilidade destas medidas é fundamental para suas conclusões. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi verificar a confiabilidade, em consistência interna e estabilidade, intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx.

MATERIAIS E MÉTODO

Esta pesquisa foi desenvolvida no Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, RJ - Brasil, redigida de acordo com *Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies* (GRRAS) [20] (ANEXO 4). Todos os procedimentos seguiram as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos previstas na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde [21] (ANEXO 5) e sua aprovação se deu pelo parecer consubstanciado de protocolo nº 283.141.

Amostra

Considerando as limitações na constituição amostral das pesquisas [3, 13, 15, 17 - 19] e buscando maior abrangência à validade externa da presente pesquisa, estimou-se um tamanho amostral (n > 50) [22]. Para isso, inicialmente tornou-se público uma convocatória para voluntariado de participação à pesquisa, seguido por amostragem randômica e constituição de amostra estratificada por sexo e faixas etárias 20 - 29; 30 - 39; 40 - 49; 50 - 59; 60 - 69 e 70 - 79 anos.

Em um contato inicial, realizou-se a triagem dos voluntários à participação na referida pesquisa, onde os mesmos tinham que atender aos critérios de inclusão: ter idade entre 20 a 79 anos; não possuir histórico passado ou presente de tabagismo; não apresentar pectus carinatum ou excavatum; se declarar não portador de doenças crônico degenerativas, cardíacas, respiratórias e nem das contraindicações relativas e absolutas para a medição das PImáx e PEmáx [1, 2] (ANEXO 6).

Familiarização

Neste mesmo encontro, os elegíveis que se ratificavam como voluntários à pesquisa já eram submetidos à familiarização com as medidas da PImáx e PEmáx, onde primeiramente explicava-se os protocolos específicos propostos pelas diretrizes para testes de função pulmonar [1, 2] e, em seguida, submetia-os a ambas medições das pressões estáticas máximas, sendo cinco medições realizadas da PImáx e PEmáx, respeitando o intervalo de um e três minutos de recuperação intramedições e inter pressões, respectivamente. Finalizada esta etapa, os já familiarizados, recebiam as orientações das condições preparatórias e operacionais para os procedimentos propriamente ditos e eram agendados para um segundo encontro 2 - 14 dias, agora de iniciação dos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx para verificação da consistência interna das medidas.

Alocação randômica

No dia das referidas medições, a partir de uma lista de números aleatórios gerada pelo *software Microsoft Excel* 2010 e pelo método de randomização simples (ANEXO 7), os voluntários foram alocados para a realização das medições pelos examinadores A e B. Neste mesmo dia considerou-se como critérios de exclusão: as declarações da prática de atividade física nas doze últimas horas, o consumo de refeição completa nas três horas antecedentes as mesmas, a submissão farmacoterapêutica de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares, a incapacidade de compreensão e/ou realização das medições e a não utilização da vestimenta à prática de ginástica [1, 2, 3, 23, 24], todos constantes nas orientações às condições preparatórias e operacionais pré-estabelecida no dia da familiarização (ANEXO 8). Em seguida recapitulou-se toda sequência sistematizada dos procedimentos, retirando qualquer dúvida possivelmente existente.

Para a identificação da consistência interna intra e interexaminadores A e B, os voluntários submeteram-se a três medições intercaladas por 60 - 90 minutos em um mesmo dia, sendo alocados aletoriamente para sequência A - B - A ou B - A - B. Para a determinação da estabilidade da medida intra e interexaminadores intercalou-se as medições em 2 - 14 dias, sendo necessárias apenas duas medições e, dando continuidade a sequência aleatória da consistência interna, agora B - A ou A - B, respectivamente. Todas as medidas foram realizadas no horário das 13:00 as 22:00.

Em ambas medidas repetidas, os dois examinadores com experiência mínima de 300 medições de PImáx e PEmáx, executaram os testes e retestes em condições independente, cega em relação a alocação dos voluntários e ao resultado do seu companheiro examinador. Tais condições, foram garantidas pelo subcoordenador do presente estudo que utilizou-se de envelopes papel kraft Ouro 240 x 340 mm para lacrar os registros imediatamente após ao término das medições e, que somente foram deslacrados, para tabulação dos dados e encaminhamento ao estatístico, que realizou sua análise cega.

PImáx e PEmáx

Durante a medição o voluntário ficou sentado em uma cadeira tipo escritório que permitia o seu tronco permanecer em contato com o encosto da mesma, formando um ângulo de ≅ 90° em relação ao quadril, os membros superiores estendidos ao longo do tronco, joelhos fletidos também em ≅ 90° e os pés apoiados no solo [1, 2, 3, 23, 24].

Com intuito de potencializar a acurácia da medida, o voluntário era instruído a manter o bocal firmemente comprimido entre seus lábios e utilizava um clipe nasal, evitando assim

um possível escapamento de gás e, consequentemente a perda de pressão durante a medição [1, 2, 3, 23, 24]. Ainda neste sentido, um auxiliar do examinador, manualmente comprimia a musculatura facial do voluntário não permitindo que a contração dos músculos bucinadores aumentasse a pressão intraoral e interferisse no resultado da medição [25].

Na medição da PImáx o voluntário realizava a manobra de Müller, que se caracteriza por um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR) e para a PEmáx um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT), denominada por manobra de Valsalva [1, 2, 3, 23, 24]. Nos referidos procedimentos o examinador deu o estímulo verbal de incentivo "Força senhor (a)".

O número mínimo de medições reprodutíveis da PImáx e PEmáx foi de três e, cinco o máximo, respeitando o intervalo de um e cinco minutos de recuperação intramedições e inter pressões, respectivamente. Considerou-se como reprodutível aquela que não apresentava escapamento de gás e quando a variação entre as medidas não superava 10% [1, 2, 3, 23, 24]. Se não reprodutível, esta condição também foi tratada como um dos critérios de exclusão da presente pesquisa. Na tabulação para a análise de dados considerou-se a medição de maior valor.

O instrumento utilizado nas medições das PImáx e PEmáx foi um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) com resolução de 1cmH_2O, intervalo operacional de ±300cmH_2O e com certificação anual de calibração Nº 0350/2013. Para conectar o bocal plástico tipo *voldyne* com orifício de fuga de 2mm ao manovacuômetro foram utilizados: um conector rescal plástico padrão; um isolador de contaminação bacteriana e umidade no transdutor de pressão; um tubo liso transparente de silicone com 37cm de comprimento e 5mm de diâmetro externo.

Ao finalizar a medição do reteste interdias, o voluntário era conduzido ao subcoordenador do estudo e este, a fim de garantir os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, disponibilizava os resultados obtidos pelo mesmo, pois até o momento encontrava-se cego de seus resultados e o convidava a participar de um programa de treinamento específico para o fortalecimento da musculatura ventilatória.

Análise dos dados

Rodou-se o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx nos teste-retestes intradia e interdias, utilizando-se o modelo de efeitos misto com duas entradas. O erro típico da medida foi obtido pela fórmula SME = **s** / $\sqrt{2}$ para todas as condições das referidas medidas, sendo s o desvio padrão dos desvios e desvio o teste

menos o reteste. Foram utilizados os limites de confiança de *Bland&Altman* para a exclusão dos *outliers* (= média dos desvios ± 1,96 desvio padrão dos desvios) [22]. Para as análises realizadas a significância estatística estabelecida foi de $P \leq 0,05$, usando-se o pacote estatístico (SPSS 20.0, SPSS Inc. Chicago/EUA). Na representação gráfica dos limites de confiança de *Bland&Altman*, utilizou-se o programa (*MedCalc Statistical* 14.12.0, *MedCalc Software bvba. Ostend/ Belgium*).

RESULTADOS

Em 12 de maio de 2014 iniciou-se a triagem dos 133 voluntários para a presente pesquisa. Destes, 107 foram elegíveis e familiarizados. O intervalo de tempo até a execução das medições de consistência interna foi 5,5 ± 2,5 dias e, dos 86 testados, 70 seguiram às medições de estabilidade após o intervalo de 5,6 ± 3,3 dias. No dia 01 de dezembro do mesmo ano finalizou-se a coleta de dados, cumprindo toda sistematização preestabelecida 64 sujeitos.

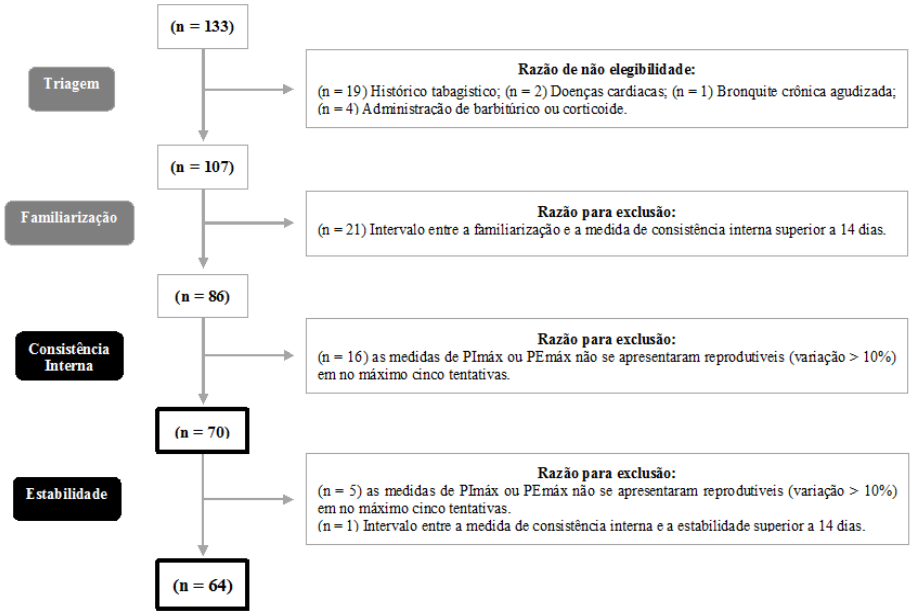


Figura 1: Diagrama de fluxo.

Tabela 1: Informações sócio demográficas amostral.

INFORMAÇÕES	(FA/FR%) e/ou ($\bar{x} \pm s$)		
Sexo / Idade / Índice de massa corporal:	**Sexo**	**Idade**	**IMC**
20 – 29 anos	**(7F/10,0) e (6M/8,**57)	**24,3 ± 2,**3	**25,0 ± 3,**5
30 – 39 anos	**(5F/7,15) e (6M/8,**57)	**33,5 ± 3,**5	**24,2 ± 2,**3
40 – 49 anos	**(5F/7,**15) e **(5M/7,**15)	**44,7 ± 2,**0	**30,7 ± 5,**1
50 – 59 anos	**(7F/10,0) e (6M/8,**57)	**54,9 ± 2,**9	**25,8 ± 2,**7
60 – 69 anos	(6F/8,**57) e (6M/8,**57)	**64,3 ± 1,**8	**26,9 ± 2,**6
70 – 79 anos	**(9F/12,84) e (2M/2,**86)	**74,4 ± 2,**0	**28,9 ± 5,**0
Nível de escolaridade:			
Ensino fundamental	**(21 / 30,0)**		
Ensino médio	**(15 / 21,4)**		
Graduação	**(33 / 47,1)**		
Especialização	**(1 / 1,5)**		
Prática regular de atividade física:			
Fisicamente ativos	**(49 / 70,0)**		
Frequência semanal:			
1 ou 2 vezes	**(6 / 8,6)**		
3 ou 4 vezes	**(26 / 37,1)**		
5 ou mais vezes	**(17 / 24,3)**		

(FA/FR%) = frequências absoluta e relativa; ($\bar{x} \pm s$) = média e desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; F = feminino; M = masculino.

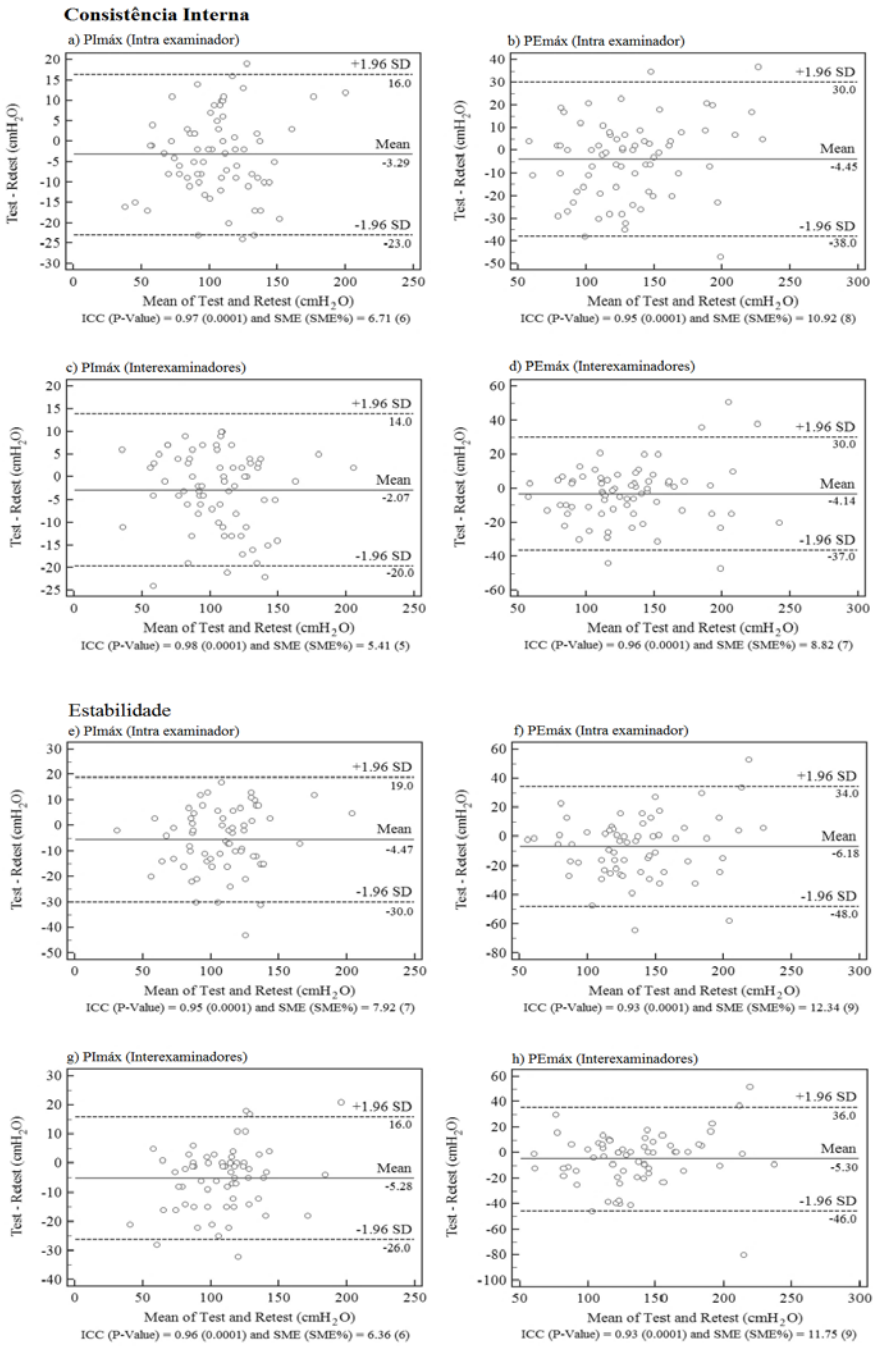


Figura 2: Limites de confiança de *Bland&Altman.*

A Figura 2 evidencia que a confiabilidade e o erro típico da medida da PImáx e PEmáx são homocedasticos, tanto na consistência interna quanto na estabilidade, porque, a partir da observação dos diagramas de dispersão dos limites de confiança de *Bland&Altman*, tanto os baixos como os altos valores de PImáx e PEmáx apresentaram tendência para o mesmo erro.

DISCUSSÃO

A Figura 2 evidencia a confiabilidade, em consistência interna e estabilidade, intra e interexaminadores das PImáx e PEmáx. Em todas as condições expressas, a confiabilidade apresentada pode ser adequada para a prática clínica, pois além de estatisticamente significativa (P = 0,0001), todos os CCIs foram superiores a 0,93 e os ETMs% inferiores a 9, pontos de corte admitidos como baixo risco à referida prática [20].

Neste sentido, aos gerontólogos que investigam a força muscular ventilatória frente ao envelhecimento, ainda que os resultados da presente pesquisa indiquem relativa segurança diagnóstica e para avaliação de causa efeito de uma intervenção, torna-se oportuno sugerir que um aquecimento composto por 2 sets de 30 incursões ventilatórias com carga de 40% das pressões estáticas ventilatórias pré estabelecidas seria uma possibilidade de potencializar em 0,02 a 0,09 a confiabilidade obtida na presente pesquisa [18].

Especificamente sobre a confiabilidade das condições intra e interexaminadores parece não haver diferença entre elas na consistência interna, porque os CCIs e os ETMs da PImáx apresentados nas Figuras “2a" e “2c” expressaram diferenças de 0,01 entre os CCIs e de 1,3 cmH_2O (1) entre os ETM(ETM%). Para a PEmáx, as Figuras “2b" e “2d” expressaram 0,01 entre os CCIs e de 2,1 cmH_2O (1) entre os ETM(ETM%). Na estabilidade, as Figuras “2e" e “2g” expressaram diferenças de 0,01 entre os CCIs e de 1,56 cmH_2O (1) entre os ETM(ETM%). Para a PEmáx, as Figuras “2f" e “2h” expressaram apenas a diferença de 0,59 cmH_2O entre os ETMs.

Os resultados apresentados na Figura 2 se tornam uma interessante referência àqueles que dependem das pressões estáticas ventilatórias. Entretanto, deve-se considerar algumas interveniências controladas, onde destacam-se a realização da familiarização com o integral cumprimento do protocolo de medição adotado [1, 2], a utilização de um manovacuômetro digital com capacidade de registro de pico de pressão automático, a compressão manual realizada na musculatura facial do voluntário durante as medições e o estímulo verbal na execução das mesmas [25].

Em relação às pesquisas [3, 13, 15, 17 - 19] que já haviam buscado verificar a confiabilidade da PImáx e/ou da PEmáx em indivíduos saudáveis, a presente pesquisa destaca-se por: ter realizado amostragem randômica; possuir superioridade no tamanho amostral com estratificação generalista; viabilizar a reprodução dos procedimentos metodológicos; ter verificado tanto a confiabilidade da PImáx quanto da PEmáx em

consistência interna e estabilidade intra e interexaminadores; ter calculado o erro típico da medida com representação gráfica dos limites de confiança de *Bland&Altman*.

Admite-se como limitações da presente pesquisa: o não cegamento do examinador quanto aos resultados das medições por ele realizadas; o relativo curto espaço de tempo entre as medições de consistência interna e estabilidade (5,6 ± 3,3 dias); não ter testado o estado cognitivo dos voluntários das faixas etárias 60 - 69 e 70 - 79 anos; não ter incluído na amostra indivíduos com idade inferior a 20 e superior a 79 anos; ter composto a faixa etária 70 - 79 anos em blocos desiguais (9 mulheres e 2 homens); possíveis interveniências não controladas advindas da utilização de órteses e prótese dentárias; a própria condição das medidas PImáx e PEmáx serem obtidas por um teste volitivo.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados e da discussão realizada na presente pesquisa é possível concluir que as medidas PImáx e PEmáx de indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade compreendida de 20 - 79 anos têm confiabilidade intra e interexaminadores adequada à prática clínica e à produção do conhecimento, tanto em consistência interna quanto em estabilidade.

REFERÊNCIAS

1. American Thoracic Society / European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Aug;166(4):518-624.

2. Souza RB. Diretrizes para testes de função pulmonar: Pressões respiratórias estáticas máximas. J Pneumol. 2002 Out; 28(Supl 3):155-65.

3. Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Maximal respiratory pressures: actual and predicted values in healthy subjects. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2007 Sep./Oct; 11(5):361-8.

4. Pereira FD, Batista WO, Claro PS, Alves Junior ED, Silva EB. Physical activity and respiratory muscle strength in elderly: a systematic review. Fisioter Mov. 2014 Jan/Mar; 27(1):131-8.

5. Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2006;32:99-105.

6. Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THR, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. Revista Brasileira de Enfermagem. 2011;64:864-9.

7. Freitas ERFS, Leoni AMT. Aplicability of respiratory muscle strength as part of the surgical risk scale based on Tonrrington and Henderson scoring system. Fisioter Mov. 2014 Jan/Mar; 27(1):67-76.

8. Cavalheria V, Camilloa CA, Brunettoa AF, Probsta VS, Ramos EMC, Pitta F. Efeitos do apoio dos membros superiores sobre a força muscular respiratória e função pulmonar de doentes com doença pulmonar obstrutiva crónica. Rev Port Pneumol. 2010; 16(6): 887-891.

9. Mueller G, Hopman MET, Perret C. Comparison of respiratory muscle training methods in individuals with motor and sensory complete tetraplegia: a randomized controlled trial. J Rehabil Med 2013; 45: 248-253.

10. Amaral CG, Guimarães EV, Camargos P. Oral magnesium supplementation in children with cystic fibrosis improves clinical and functional variables: a double-blind, randomized, placebo-controlled crossover trial. Am J Clin Nutr. 2012 Jul; 96:50-6.

11. Larson JL, Kim MJ. Reliability of maximal inspiratory pressure. Nurs Res. 1987;36(5):317-9.

12. Larson JL, Covey MK, Vitalo CA, Alex CG, Patel M, Kim MJ. Maximal inspiratory pressure. Learning effect and test-retest reliability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Chest. 1993;104(2):448-53.

13. Aldrich TK, Spiro P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility indicate full effort? Thorax. 1995;50(1):40-3.

14. Sette L, Ganassini A, Boner AL, Rossi A. Maximal inspiratory pressure and inspiratory muscle endurance time in asthmatic children: reproducibility and relationship with pulmonary function tests. Pediatr Pulmonol. 1997;24(6):385-90.

15. Maillard JO, Burdet L, van Melle G, Fitting JW. Reproducibility of twitch mouth pressure, sniff nasal inspiratory pressure, and maximal inspiratory pressure. Eur Respir J. 1998;11(4):901-5.

16. Smeltzer SC, Lavietes MH. Reliability of maximal respiratory pressures in multiple sclerosis. Chest. 1999;115(6):1546-52.

17. McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. Respiration. 1999;66(3):251-8.

18. Lomax M, McConnell AK. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between- and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. Respiration. 2009;78(2):197-202.

19. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos N. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. Respir Care. 2011;56(6):776-82.

20. Kottner J. et al. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. Journal of Clinical Epidemiology. 2011 Jun; (48)6: 661-671.

21. Batagello R. Resolução CNS nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Estabelece as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Revista Brasileira de Bioética. 2014. 8(1-4): 105-120.

22. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. Sports Med. 2000 Jul; 30(1): 1-15.

23. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference valuesfor lung function tests. II. Maximal respiratory pressures andvoluntary ventilation. Braz J Med Biol Res. 1999;32(6):719-27.

24. Costa D, Gonçalves HA, Lima LP, Ike D, Cancelliero KM, Montebelo MIL. Novos valores de referência para pressões respiratórias máximas na população brasileira. J Bras Pneumol. 2010 Mai/Jun; 36(3): 306-312.

25. Montemezzo D, Velloso M, Britto RR, Parreira VF. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. Fisioterapia e Pesquisa. 2010 Abr/Ju.

3 ESTUDO 3 - EFEITO CRÔNICO DOS TREINAMENTOS CARDIORRESPIRATÓRIO E VENTILATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

RESUMO

Introdução: a diminuição da força muscular voluntária, dinapenia, pode ser uma das consequências frente ao envelhecimento, quando estendida à musculatura ventilatória, são percebidos decréscimos nas PImáx e PEmáx. **Objetivos:** identificar o efeito crônico dos treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório sobre a força muscular ventilatória de idosas. **Materiais e Método:** ECR duplo cego de registro no *Clinical Trials* NCT01912482. A amostra (n =24) foi randomizada em GC (n = 8, Idade = 67,3 ± 4,6 e IMC = 27,3 ± 1,5), GTV (n = 7, Idade = 69,7 ± 3,4 e IMC = 25,0 ± 3,8) e GTC (n = 9, Idade = 66,2 ± 4,9 e IMC = 24,8 ± 2,0). A intervenção testada, treinamento cardiorrespiratório (GTC), se deu por 18 sessões de treinamento distribuídas em 4 – 6 semanas, realizada em uma bicicleta estacionária modelo *Racing* (Astro/Brasil). O desfecho primário, força muscular ventilatória (PImáx e PEmáx), foi medido pelo manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) nos protocolos da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Na estatística descritiva calculou-se (média e desvio padrão), satisfeitos pressupostos, rodou-se uma ANOVA 3x3 seguido dos testes *post-hoc* de *Bonferroni*. Para tal, utilizou-se o programa *STATISTICA 7.0* com nível de significância adotado ($P \leq 0,05$). **Resultados:** o teste *Post Hoc* de Bonferroni atestou diferença significativa no GTC no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PImáx = -96,9 ± 16,3 vs. reteste 1 = -111,1 ± 13,9 e reteste 2 = -115,3 ± 14,6 cmH_2O; P = 0,000001 e P = 0,0000001 respectivamente) e (teste PEmáx = 117,8 ± 10,2 vs. reteste 1 = 135,8 ± 12,0 e reteste 2 = 140,2 ± 10,9 cmH_2O P = 0,000000 em ambas comparações). **Conclusão:** o treinamento cardiorrespiratório proposto por este ECR foi capaz de aumentar significativamente a PImáx, PEmáx, resistência aeróbica e a força de membros inferiores das participantes a ele submetidas, mas não a variabilidade da frequência cardíaca.

Palavras chave: exercício físico; músculos respiratórios; resistência aeróbica; força muscular; idoso.

(STUDY 3)

CHRONIC EFFECT OF CARDIORRESPIRATORY AND VENTILATORY TRAINING ON VENTILATORY MUSCLE STRENGTH IN ELDERLY WOMEN: EXPERIMENT CONTROLLED, RANDOMIZED AND DOUBLE BLIND.

ABSTRACT

Introduction: decreased voluntary muscle strength, dynapenia, may be one of the consequences of aging, when extended to the ventilatory musculature, decreases in MIP and MEP are observed. **Objectives:** to identify the chronic effect of cardiorespiratory and ventilatory training on ventilatory muscle strength in elderly women. **Materials and Method:** double blind RCT recorded in the Clinical Trials NCT01912482. The sample (n = 24) was randomized to CG (n = 8, age = 67.3 ± 4.6 e BMI = 27.3 ± 1.5), VTG (n = 7, age = 69.7 ± 3.4 e BMI = 25.0 ± 3.8) and CTG (n = 9, age = 66.2 ± 4.9 e BMI = 24.8 ± 2.0). The intervention tested, cardiorespiratory training (CTG), was given by 18 training sessions distributed in 4 - 6 weeks, performed on a stationary bike model Racing (Astro / Brazil). The primary outcome, ventilatory muscle strength (MIP and MEP), was measured by the digital manovacuometer MDV®300 (MDI/BRAZIL) in the protocols of the Brazilian Society of Pulmonology and tuberculosis. Descriptive statistics were calculated (mean and standard deviation), satisfied assumptions, a 3x3 ANOVA followed by Bonferroni post-hoc tests were calculated. For such, the STATISTICA 7.0 program was used with significance level adopted ($P \leq 0.05$). **Results:** the Bonferroni Post Hoc test showed a significant difference in CTG in the retest 1 and 2 when compared to the initial test (MIP test = -96.9 ± 16.3 vs. retest 1 = -111,1 ± 13,9 and retest 2 = -115.3 ± 14.6 cmH_2O; P = 0.000001 and P = 0.0000001 respectively) and (MEP test = 117.8 ± 10.2 vs. retest 1 = 135.8 ± 12.0 and retest 2 = 140.2 ± 10.9 cmH_2O P = 0.000000 in both comparisons). **Conclusion:** the cardiorespiratory training proposed by this RCT was able to significantly increase the MIP, MEP, aerobic resistance and the strength of lower limbs of the participants submitted to it, but not the heart rate variability.

Keywords: physical exercise; respiratory muscles; aerobic resistance; muscle strength; elderly.

INTRODUÇÃO

A dinapenia dimensiona-se com a redução da força muscular voluntária na ordem de 10 a 15% a cada 10 anos de vida a partir dos 50 anos, exacerbando-se ainda mais após os 70 anos, onde se estima reduções de 20 a 40% em ambos os sexos, destacando um decréscimo ainda mais acentuado no sexo feminino [1 - 5], podendo ser também influenciada pelo índice de massa corporal (IMC) [6, 7] e o nível de aptidão física [8, 13]. Quando estendida à musculatura ventilatória evidencia-se decréscimos nas pressões inspiratória e expiratória máxima (PImáx e PEmáx) [14, 15].

Esta dinapenia específica está intimamente relacionada com as complicações respiratórias pós-operatórias e aos óbitos de idosos submetidos a procedimentos cirúrgicos de etiologia tóraco-abdominal [16 - 18]. Desta feita, a manutenção da força muscular ventilatória em níveis fisiológicos se torna ainda mais recomendada, pois estes músculos além de participarem da mecânica à homeostase sérica de O_2 e CO_2, também possibilitam a higienização brônquica que irá minimizar os riscos de infecções respiratórias em ambiente nosocomial [19 - 21], ainda mais quando tal contágio, sobretudo pela pneumonia, representa 35,8% dos óbitos totais por infecção hospitalar em idosos [22]. Ressalta-se ainda que tal risco de infecção, também é frequente em ambiente não hospitalar, pois especificamente no município do Rio de Janeiro/Brasil, o DATASUS informou pelo CID-10, que em 2012 entre os meses de janeiro e setembro, foram internados com pneumonia 1.761 idosos e 763 evoluíram ao óbito [23], representando a taxa de mortalidade de 43,3%.

Quando o exercício físico é prescrito especificamente aos músculos ventilatórios, os efeitos positivos sobre a referida musculatura também são consistentes nos idosos [24, 25], porém o treinamento dos músculos ventilatórios normalmente ocorre, apenas em situações terapêuticas [26, 27], sendo incomum nos programas de treinamento de caráter promocional à saúde e preventivo de doenças.

Neste sentido, entendendo o padrão ventilatório durante o exercício físico em suas inúmeras modalidades, que aumenta a frequência e a amplitude ventilatória para atender uma demanda energética sistêmica, seria possível então impor uma sobrecarga de treinamento inespecífica à musculatura ventilatória [28, 29].

Tal hipótese parece se consolidar em função dos resultados de recente experimento randomizado realizado com adultos jovens [30], no qual a força muscular ventilatória

apresentou incrementos significativos de 25% e 43% para o treinamento contínuo e intervalado, respectivamente.

Portanto, o objetivo deste experimento foi identificar o efeito crônico dos treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório sobre a força muscular ventilatória de idosas.

MATERIAIS E MÉTODO

Delineamento

Experimento controlado randomizado (ECR), duplo cego, de intervenção paralela e fatorial, redigido a partir das recomendações da *CONSORT 2010 Statement* [31] (ANEXO 9), realizado no período de MAR 2017 a OUT 2017 na Universidade Castelo Branco, situada no Município do Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Teve aprovação em parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Gama Filho – CEP/UGF, sob o número de protocolo: 283.141 (ANEXO 10). Todos os procedimentos experimentais foram executados dentro das normas éticas previstas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e todas participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido a que foram submetidas (ANEXO 11). Registro do *Clinical Trials*: NCT01912482 (ANEXO 12), de acesso em www.clinicaltrials.gov.

Participantes

As participantes elegíveis para o referido experimento atenderam aos critérios de inclusão: possuir idade entre 60 a 79 anos; ter o índice de massa corporal (IMC) compreendido entre 18,0 a 29,5 Kg/m^2; não possuir histórico tabagístico; não ser portadora de doenças crônico degenerativas, cardíacas e nem respiratórias; Ser classificada como "Irregularmente ativa B" no *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ); Ter a força dos membros inferiores (FMMII) e a resistência aeróbica (RA) dentro dos valores normativos de referência segundo o *Senior Fitness Test* [32 - 34] (ANEXO 13). Foi considerado como critério de exclusão qualquer condição que viesse a obrigar as participantes a se ausentarem por mais de duas semanas das atividades realizadas no experimento.

Neste sentido, após atender aos critérios de elegibilidade, as participantes eram aleatoriamente alocadas em três grupos: controle (GC), treinamento ventilatório (GTV), treinamento cardiorrespiratório (GTC).

Randomização

A partir de uma lista de números aleatórios gerada em um computador pelo software *Microsoft Excel 2010*® e método de randomização simples (ANEXO 14), as participantes foram alocadas para os GC, GTV ou GTC. Para gerar a lista de números aleatórios foram usadas as funções =SE(ALEATORIO()<0.333334;1;SE(ALEATORIO()<0.666667;2;SE (ALEATORIO()<1.000001;3))), que gerou uma lista de 60 números "1", "2" ou "3". De

acordo com a ordem de entrada das participantes no experimento, foi atribuído o número randômico “1”, “2” ou “3”, onde se “1 = GC”, se “2 = GTV” e se “3 = GTC”.

Tamanho da amostra

Para calcular o tamanho amostral foi utilizado *software G*Power 3.0.10*. Considerou-se: o teste ANOVA para medidas repetidas com interação intra e intergrupos; tamanho de efeito *f* de Cohen = 0,10; erro α = 0,05; poder do teste = 0,80; quantidade de grupos = 3; quantidade de medidas repetidas = 3, correlação entre medidas repetidas = 0,95; correção a não esfericidade = 1. O tamanho da amostra foi calculado em 24 participantes (ANEXO 15).

Grupo Controle

Esta intervenção teve duração de seis semanas. Neste período, as participantes alocadas eram orientadas a não iniciar nenhum programa sistematizado de exercício físico (ANEXO 16). Ao término deste período, a fim de garantir os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, estas participantes eram convidadas a participar do treinamento específico para a musculatura ventilatória.

Grupo Treinamento Ventilatório

O GTV foi submetido a 18 sessões de treinamento dos músculos ventilatórios, distribuídas em no máximo seis semanas, respeitando a frequência semanal mínima de três sessões, não obrigatoriamente sequenciais (ANEXO 16). Os equipamentos utilizados no treinamento da referida musculatura foram os *Threshold*®/IMT e PEP (*Respironics*/USA) associados ao *clamp* nasal.

Quanto a biomecânica dos exercícios ventilatórios, no treinamento inspiratório, as incursões inspiratórias eram iniciadas a partir do volume residual se estendendo até capacidade pulmonar total, já os exercícios expiratórios seguiam a biomecânica inversa. Cabe ressaltar que em ambos exercícios era realizada uma sequência postural à adaptação aos mesmos, sendo o decúbito dorsal, a sentada e a ortostática.

Cada sessão de treinamento foi iniciada com uma série de 15 repetições de exercícios inspiratórios e expiratórios com a biomecânica já descrita, mas sem sobrecarga externa. Os exercícios específicos à musculatura ventilatória seguiram a prescrição e periodização fundamentadas nos princípios da sobrecarga e interdependência volume-intensidade do treinamento desportivo, ao aumentar a intensidade se reduziu o volume, como descrita no Quadro abaixo.

Quadro 1: Prescrição e periodização para o GTV.

Sessões	Postura	Volume		Intensidade cmH_2O		Intervalo de Recuperação	
		Séries	Repetições	TMI	TME	Inter-séries	Interexercício
1º	Decúbito dorsal	5	15	17	9	1,5 minuto	5 minutos
2º	Decúbito dorsal	5	15	19	10	1 minuto	3 minutos
3º	Decúbito dorsal	5	15	21	11	45 segundos	2 minutos
4º	Decúbito dorsal	5	15	25	12	30 segundos	1 minutos
5º	Sentada	4	12	27	13	1,5 minuto	1 minutos
6º	Sentada	4	12	29	14	1 minuto	1 minutos
7º	Sentada	4	12	31	15	45 segundos	1 minutos
8º	Sentada	4	12	33	16	30 segundos	1 minutos
9º e 10º	Ortostática	3	10	35	17	1,5 minuto	1 minutos
11º e 12º	Ortostática	3	10	37	18	1 minuto	1 minutos
13º a 14º	Ortostática	3	10	39	19	45 segundos	1 minutos
15º a 18º	Ortostática	3	10	41	20	30 segundos	1 minutos

cmH_2O = unidade de medida para pressão em centímetros de água; TMI = treinamento dos músculos inspiratórios; TME = treinamento dos músculos expiratórios

Grupo Treinamento Cardiorrespiratório

O GTC foi submetido a 18 sessões de treinamento cardiorrespiratório, distribuídas em no máximo seis semanas, respeitando a frequência semanal mínima de três sessões, não obrigatoriamente sequenciais e respeitando o princípio da sobrecarga do treinamento desportivo (ANEXOS 16 e 17).

A prescrição do volume destinado a parte específica das sessões de treinamento cardiorrespiratório foi estabelecida em função da sobrecarga (45 e 20 minutos) proposta pelo experimento [30], sendo ajustada à população alvo do presente experimento em 35 minutos.

A prescrição da intensidade individualizada da carga de treinamento foi realizada pela estimação da frequência cardíaca máxima (FCmáx) e da frequência cardíaca de treinamento (FCT). Para tal, foram adotadas as fórmulas propostas por *Karvonen et al.*[35 - 37]:

1) FCmáx = 220 - Idade

2) FCT = [(FCmáx – FCrep) x %] + FCrep

Onde:

FCrep = frequência cardíaca de repouso, variável medida a partir de quinze minutos de repouso em decúbito dorsal, em uma temperatura ambiente controlada de 23º a 24ºC [38].

% = percentual médio de intensidade estabelecido em função da sobrecarga (77,0 ± 3,3% a 84,9 ± 0,5% FCmáx) proposta pelo experimento [30], sendo ajustado à população alvo do presente experimento (60 a 85 %, para o volume de 35 minutos).

Os equipamentos utilizados para monitorar a evolução cardiodinâmica individualizada das participantes foram um frequencímetro cardíaco Polar®-FT1 (Polar/Finlândia) e um oxímetro de pulso Contec®-CMS50E (*Contec Medical Systems*/China).

O treinamento cardiorrespiratório foi realizado em uma bicicleta estacionária modelo *Racing* (Astro/Brasil), onde as participantes pedalaram assistidas por um dos pesquisadores responsáveis pelo experimento, e este, tinha a responsabilidade de ajustar a intensidade do referido treinamento em equivalência às FCT pré-estabelecidas, independente do bpm da sequência musical que era utilizada nas sessões de treinamentos. Cabe ressaltar, que no transcorrer deste treinamento este pesquisador não estimulou verbalmente à potencialização do *drive* ventilatório das participantes.

Quadro 2: Prescrição e a periodização para o GTC.

Sessões	**Estímulos**	**Volume** Minutos	**Intensidade (%)** Limites da FCT
1º a 3º	1º	0 - 5	Repouso a 60
	2º	6 - 30	61 a 70
	3º	31 - 35	70 a 60
4º a 6º	1º	0 - 5	Repouso a 60
	2º	6 - 30	61 a 75
	3º	31 - 35	75 a 60
7º a 18º	1º	0 - 5	Repouso a 60
	2º	6 - 30	61 a 85
	3º	31 - 35	85 a 60

Desfechos

Foram considerados como desfechos a PImáx, PEmáx, FMMII, RA e VFC, todos mensurados nos seguintes momentos: no início (teste); quando as participantes do GC completavam 4 semanas e as do GTV e as GTC 12 sessões nas intervenções propostas (reteste 1); quando o GC ao findar a sexta semana e os GTV e GTC as 18 sessões completadas (reteste 2). O intervalo entre as 12º e 18º sessões e os reteste 1 e 2, respectivamente, foi de 24 a 96 horas.

Desfechos primários

Medida da força dos músculos ventilatórios

As PImáx e PEmáx foram medidas por um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) com resolução de 1cmH_2O, intervalo operacional de ±300cmH_2O, com certificado de calibração emitido pelo INMETRO sob o número 0421/2017. Em ambas as medições das pressões estáticas máximas as participantes recebiam orientações às condições preparatórias e operacionais para este experimento (ANEXOS 18 e 19) e adotou-se os específicos protocolos propostos pelas diretrizes para testes de função pulmonar da Sociedade

Brasileira de Pneumologia e Tisiologia [39]. O coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e o erro típico da medida (ETM) intra examinador foi mensurado em estabilidade para a PImáx CCI = 0,95 e ETM (ETM%) = 7,92 cmH_2O (7%) e para PEmáx CCI = 0,93 e ETM (ETM%) = 12,34 cmH_2O (9%), a partir de um estudo de confiabilidade.

Desfechos secundários

Medida da força dos membros inferiores

A FMMII foi medida pelo teste 30-*Second Chair Stand*, adotando-se o específico protocolo proposto pela bateria de autonomia funcional *Senior Fitness Test* [32 - 34].

Medida da resistência aeróbica

A RA foi medida pelo teste *2-Min Step*, adotando-se o específico protocolo proposto pela bateria de autonomia funcional *Senior Fitness Test* [32 - 34].

Variabilidade da frequência cardíaca

Para medir a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) utilizou-se um frequencímetro cardíaco Polar®-RS800 (Polar/Finlândia). Os sinais cardíacos foram captados durante 15 minutos em posição supina em um consultório com temperatura controlada em 23 a 24º C, onde todas participantes eram orientadas a não se movimentar e procurar relaxar ao máximo. Após a coleta dos dados e com intuito corrigir possíveis interpolações, todos testes e retestes individualizados foram tratados em filtro moderado (6 bpm). Foram utilizados nas análises os últimos 5 minutos [40] do domínio tempo os componentes Média RR (s), Média FC (bpm) e RMSSD (ms) e do domínio frequência os LF Power (n.u.), HF Power (n.u.) e LF/HF Power (%).

Métodos estatísticos

Foram usadas as técnicas de estatística descritiva (média e desvio padrão). Satisfeitos os pressupostos, rodou-se o teste ANOVA 3x3, com medidas repetidas para PImáx, PEmáx, FMMII, RA e VFC, na qual o primeiro fator foram as duas condições experimentais e de controle, o segundo fator as medidas repetidas teste, reteste 1 e 2, seguido dos testes *post-hoc de Bonferroni*. Foi utilizado o software STATISTICA 7.0 e o nível de significância adotado foi $P \leq 0,05$.

O *software G*Power 3.0.10* foi utilizado para verificar o poder do teste estatístico *post hoc*, a partir do verdadeiro tamanho de efeito *f* de Cohen advindo dos resultados encontrados neste experimento.

Cegamento

Levando em consideração a exequibilidade do referido experimento, apenas cegaram-se os procedimentos de avaliação dos desfechos primários e de análise estatística, pois tanto as participantes quanto o fisioterapeuta e o educador físico envolvidos na administração das intervenções tinham conhecimento obrigatório da alocação às condições experimentais e de controle.

RESULTADOS

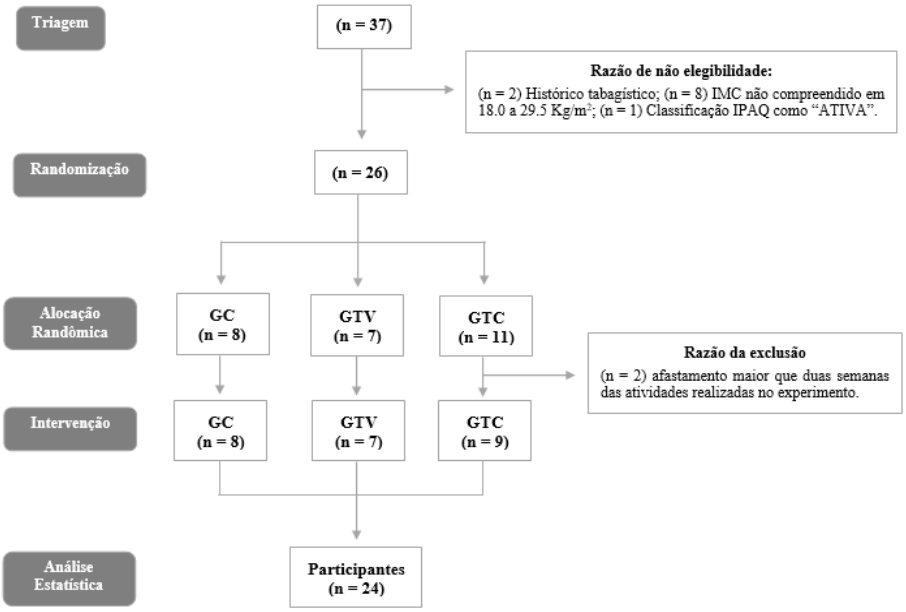


Figura 1: Diagrama de fluxo dos participantes.

O *f* de Cohen foi calculado a partir da razão entre a variância do efeito dos treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório realizados e a variância dos participantes dentro do grupo, sendo encontrados *f* de Cohen para a PImáx = 0,98 e para a PEmáx = 0,62. Foi calculada também a verdadeira correlação entre as medidas repetidas (r da PImáx = 0,90 a 0,98 e r da PEmáx = 0,84 a 0,98). Como foram dois desfechos primários, PImáx e PEmáx e três medidas repetidas, registou-se os menores valores do *f* de Cohen e da correlação entre as medidas repetidas, 0,62 e 0,84 respectivamente, para a obtenção do poder do teste *post hoc* que foi igual a 1 (ANEXO 20).

Tabela 1: Informações sócio demográficas amostral.

Variáveis	GC (n = 8)	GTV (n = 7)	GTC (n = 9)	*ANOVA One Way* (F)	P-valor
Idade	67,3 ± 4,6	69,7 ± 3,4	66,2 ± 4,9	1,228	0,313
IMC	27,3 ± 1,5	25,0 ± 3,8	24,8 ± 2,0	2,392	0,114
FMMII	13,9 ± 1,4	12,7 ± 1,4	13,7 ± 1,4	1,403	0,267
RA	96,9 ± 9,4	90,9 ± 7,4	92,3 ± 7,2	1,169	0,330
IPAQ (FA)	IAB (6) SED (1)	IAB (4) SED (3)	IAB (7) SED (2)		
ADM_F (FA)	(7)	(6)	(8)		

FA = frequência absoluta; IAB = irregularmente ativa B; SED = sedentária e ADM_F = administração farmacológica. Valor de referência *Senior Fitness Test* para FMMII = 11 - 16 rep/30s e RA= 73 - 107 rep/min.

Tabela 2: Análise descritiva da PImáx, PEmáx (cmH_2O), FMMII (rep/30s), RA (rep/2 min), Média RR (s), Média FC (bpm), RMSSD (ms), LF Power (n.u.), HF Power (n.u.) e LF/HF Power (%).

Desfecho	GC (n = 8)			GTV (n = 7)			GTC (n = 9)		
	Teste	Reteste 1	Reteste 2	Teste	Reteste 1	Reteste 2	Teste	Reteste 1	Reteste 2
PImáx	-79,8 ±10,1	-81,3 ±11,0	-84,5 ±12,1	-60,6 ±20,5	-77,1 ±22,2	-82,1 ±23,0	-96,9 ±16,3	-111,1 ±13,9	-115,3 ±14,6
PEmáx	111,4 ±18,2	112,3 ±20,3	111,8 ±19,4	94,0 ±25,0	114,9 ±29,8	120,7 ±29,9	117,8 ±10,2	135,8 ±12,0	140,2 ±10,9
FMMII	13,9 ±1,4	14,0 ±2,0	14,4 ±1,4	12,7 ±1,4	13,1 ±1,6	13,3 ±2,1	13,7 ±1,5	16,4 ±1,9	17,0 ±1,4
RA	96,9 ±9,4	98,5 ±9,9	100,1 ±10,3	90,9 ±7,4	93,6 ±7,9	94,7 ±9,6	92,3 ±7,2	105,1 ±7,4	108,6 ±7,7
Média RR	0,654 ±0,139	0,713 ±0,079	0,713 ±0,083	0,643 ±0,023	0,666 ±0,021	0,685 ±0,064	0,723 ±0,062	0,744 ±0,069	0,736 ±0,058
Média FC	98,25 ±28,56	85,50 ±9,49	85,63 ±9,30	93,71 ±3,53	90,43 ±3,06	89,71 ±12,02	83,67 ±7,16	81,22 ±7,33	82,44 ±6,69
RMSSD	11,98 ±10,26	11,91 ±3,13	13,11 ±4,96	12,14 ±10,43	17,31 ±7,83	31,14 ±49,23	10,30 ±6,42	13,13 ±11,51	10,13 ±2,98
LF Power	75,18 ±18,18	84,56 ±6,61	86,58 ±8,63	62,71 ±31,46	72,60 ±24,25	77,86 ±17,67	80,69 ±16,84	81,10 ±13,46	82,88 ±6,38
HF Power	40,58 ±41,54	39,99 ±44,12	26,70 ±35,57	37,29 ±31,46	27,40 ±24,25	22,14 ±17,67	19,31 ±16,38	18,90 ±13,31	17,12 ±6,11
LF/HF Power	5,37 ±5,78	8,00 ±9,39	9,62 ±7,61	4,00 ±3,91	6,28 ±6,21	5,57 ±4,07	6,44 ±4,30	6,33 ±5,04	4,88 ±2,14

Valor de referência *Senior Fitness Test* para FMMII = 11 - 16 rep/30s e RA= 73 - 107 rep/2min.

O teste Shapiro-Wilk atestou distribuição normal tanto para PImáx quanto para a PEmáx. Entretanto o teste de Levene atestou heterogeneidade de variâncias / covariâncias para as referidas varáveis, sendo necessário utilizar a análise ajustada de Greenhouse-Geisser nas inferências da PImáx e PEmáx.

Tabela 3: Resultado da ANOVA 3x3 para PImáx.

	SQ	gl	MQ	F	P
Intercepto	547128,2	1	547128,2	725,8962	0,000000
Grupo	15938,4	2	7969,2	10,5730	0,000666
Erro	15828,3	21	753,7		
MR	2816,8	2	1408,4	75,8443	0,000000
MR*Grupo	763,4	4	190,8	10,2774	0,000007
Erro	779,9	42	18,6		

MR = medidas repetidas; SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; MQ = média dos quadrados.

Tabela 4: Resultado da ANOVA 3x3 para PEmáx.

	SQ	gl	MQ	F	P
Intercepto	985919,8	1	985919,8	841,0788	0,000000
Grupo	7044,2	2	3522,1	3,0047	0,071187
Erro	24616,4	21	1172,2		
MR	3631,2	2	1815,6	130,2508	0,000000
MR*Grupo	1711,2	4	427,8	30,6903	0,000000
Erro	585,4	42	13,9		

MR = medidas repetidas; SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; MQ = média dos quadrados.

O teste *Post Hoc* de Bonferroni atestou que o GTV apresentou aumentos significativos da PImáx no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PImáx = -60,6 ± 20,5 vs. reteste 1 = -77,1 ± 22,2 e reteste 2 = -82,1 ± 20,3 cmH_2O; P = 0,000000 em ambas comparações) e o GTC aumentos significativos no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PImáx = -96,9 ± 16,3 vs. reteste 1 = -111,1 ± 13,9 e reteste 2 = -115,3 ± 14,6 cmH_2O; P = 0,000001 e P = 0,0000001 respectivamente).

O teste *Post Hoc* de Bonferroni atestou que o GTV apresentou aumentos significativos da PEmáx no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PEmáx = 90,0 ± 25,0 vs. reteste 1 = 114,9 ± 29,8 e reteste 2 = 120,7 ± 29,9 cmH_2O; P = 0,000000 em ambas comparações) e o GTC aumentos significativos no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste PEmáx = 117,8 ± 10,2 vs. reteste 1 = 135,8 ± 12,0 e reteste 2 = 140,2 ± 10,9 cmH_2O P = 0,000000 em ambas comparações).

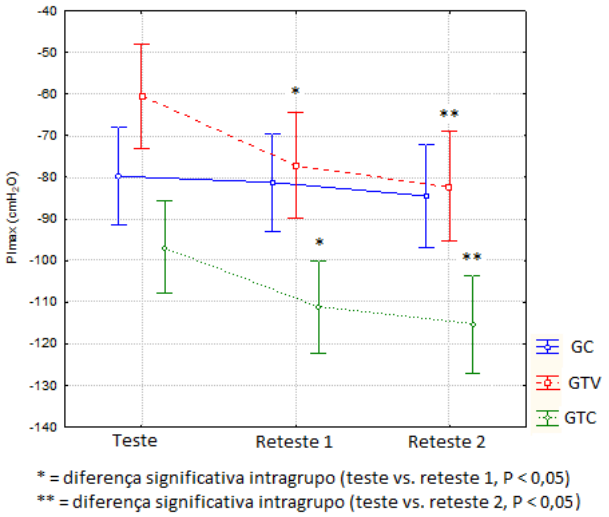


Figura 2: PImáx (cmH_2O) dos grupos controle (GC = -79,8 ± 10,1), treinamento ventilatório (GTV = -60,6 ± 20,5) e treinamento cardiorrespiratório (GTC = -96 ± 16,3) no Teste, após 4 semanas ou 12 sessões completadas (GC = -81,3 ± 11,0), (GTV = -77,1 ± 22,2) e (GTC = -111,1 ± 13,9) no reteste 1 e ao fim da sexta semana ou 18 sessões completadas (GC = -84,5 ± 12,1), (GTV = -82,1 ± 23,0) e (GTC = -115,3 ± 14,6) no reteste 2.

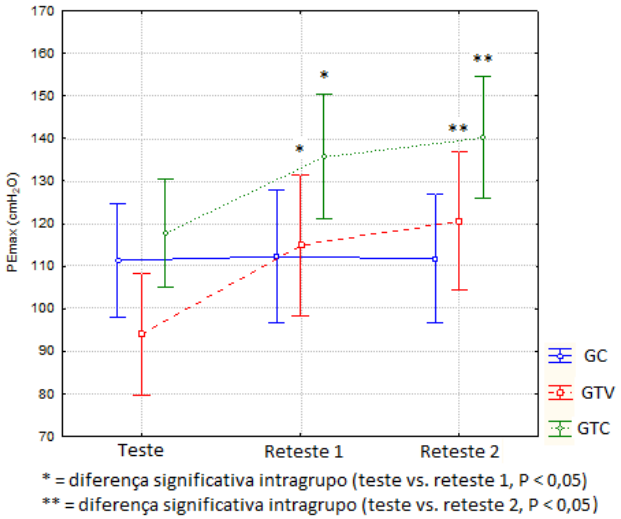


Figura 3: PEmáx (cmH_2O) dos grupos controle (GC = 111,4 ± 18,2), treinamento ventilatório (GTV = 94,0 ± 25,0) e treinamento cardiorrespiratório (GTC = 117,8 ± 10,2) no Teste, após 4 semanas ou 12 sessões completadas (GC = 112,3 ± 20,3), (GTV = 114,9 ± 29,8) e (GTC = 135,8 ± 12,0) no reteste 1 e ao fim da sexta semana ou 18 sessões completadas (GC = 111,8 ± 19,4), (GTV = 120,7 ± 29,9) e (GTC = 140,2 ± 10,9) no reteste 2.

Para os desfechos FMMII e RA os testes Shapiro-Wilk e Levene atestaram distribuição normal e homogeneidade de variâncias / covariâncias para ambas variáveis.

Tabela 5: Resultado da ANOVA 3x3 para FMMII.

	SQ	gl	MQ	F	P
Intercepto	14524,76	1	14524,76	1975,322	0,000000
Grupo	86,70	2	43,35	5,895	0,009289
Erro	154,42	21	7,35		
MR	27,84	2	13,92	40,967	0,000000
MR*Grupo	26,87	4	6,72	19,768	0,000000
Erro	14,27	42	0,34		

MR = medidas repetidas; SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; MQ = média dos quadrados.

Tabela 6: Resultado da ANOVA 3x3 para RA.

	SQ	gl	MQ	F	P
Intercepto	682143,2	1	682143,2	3284,332	0,000000
Grupo	949,5	2	474,7	2,286	0,126431
Erro	4361,6	21	207,7		
MR	770,4	2	385,2	58,777	0,000000
MR*Grupo	524,4	4	131,1	20,005	0,000000
Erro	275,2	42	6,6		

MR = medidas repetidas; SQ = soma dos quadrados; gl = graus de liberdade; MQ = média dos quadrados.

O teste *Post Hoc* de Bonferroni atestou que apenas o GTC apresentou incremento significativo na FMMII no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste FMMII = 13,7 ± 1,5 vs. reteste 1 = 16,4 ± 1,9 e reteste 2 = 17,0 ± 1,4 repetições; P = 0,000000 em ambas comparações e incremento significativo na RA no reteste 1 e 2 quando comparados ao teste inicial (teste RA = 92,3 ± 7,2 vs. reteste 1 = 105,1 ± 7,4 e reteste 2 = 108,6 ± 7,7 repetições; P = 0,000000 em ambas comparações).

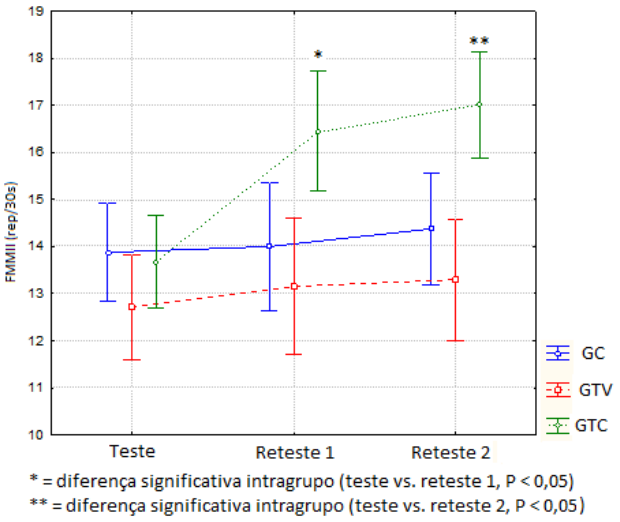


Figura 4: FMMII (rep/30s) dos grupos controle (GC = 13,9 ± 1,4), treinamento ventilatório (GTV = 12,7 ± 1,4) e treinamento cardiorrespiratório (GTC = 13,7 ± 1,5) no Teste, após 4 semanas ou 12 sessões completadas (GC = 14,0 ± 2,0), (GTV = 13,1 ± 1,6) e (GTC = 16,4 ±

1,9) no reteste 1 e ao fim da sexta semana ou 18 sessões completadas (GC = 14,4 ± 1,4), (GTV = 13,3 ± 2,1) e (GTC = 17,0 ± 1,4) no reteste 2.

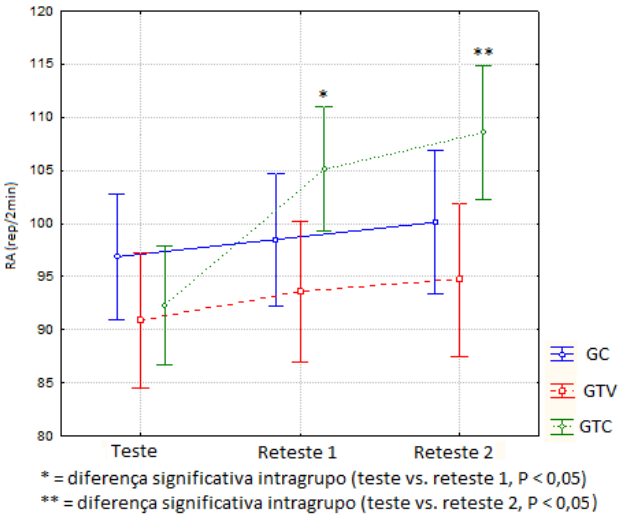


Figura 5: RA (rep/2 min) dos grupos controle (GC = 96,9 ± 9,4), treinamento ventilatório (GTV = 90,9 ± 7,4) e treinamento cardiorrespiratório (GTC = 92,3 ± 7,2) no Teste, após 4 semanas ou 12 sessões completadas (GC = 98,5 ± 9,9), (GTV = 93,6 ± 7,9) e (GTC = 105,1 ± 7,4) no reteste 1 e ao fim da sexta semana ou 18 sessões completadas (GC = 101,1 ± 10,3), (GTV = 94,7 ± 9,6) e (GTC = 108,6 ± 7,7) no reteste 2.

Quanto a VFC, o teste Shapiro-Wilk atestou ausência de distribuição normal tanto no domínio tempo Média RR (s), Média FC (bpm) e RMSSD (ms), quanto no domínio frequência LF Power (n.u.), HF Power (n.u.) e LF/HF Power (%), para as análises com e sem filtro. Em decorrência disto, a estatística paramétrica planejada foi substituída pela estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis e Friedman's teste ANOVA 3 x 3.

Tabela 7: Resultado do Kruskal-Wallis e Friedman's teste ANOVA 3x3 para Média RR (s), Média FC (bpm), RMSSD (ms), LF Power (n.u.), HF Power (n.u.) e LF/HF Power (%), com e sem filtro.

Desfecho	Kruskal-Wallis		Friedman	
	H	**P**	**X^2**	**P**
Média RR	5,0308	0,0800	4,0833	0,1298
Média FC	6,1286	0,0560	4,2417	0,1199
RMSSD	1,2887	0,5250	2,3333	0,3114
LF Power	2,1055	0,3490	1,4105	0,4939
HF Power	1,8000	0,4064	1,0315	0,5970
LF/HF Power	2,0060	0,3667	1,7500	0,4168

As inferências não paramétricas realizadas identificou ausência de diferença estatisticamente significativa para a VFC, tanto no domínio tempo quanto na frequência.

Torna-se oportuno evidenciar os efeitos colaterais identificados advindos dos treinamentos cardiorrespiratório (pubalgia = 78%) e ventilatório (dor na gengiva = 71,5% e vertigem = 43%). Entretanto, os referidos efeitos somente se apresentaram até as 6 primeiras sessões em ambos treinamentos.

DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que os GC, GTV e GTC foram homogêneos quanto as variáveis idade, IMC, RA e FMMI, neutralizando qualquer possibilidade de confundimento dos resultados a partir destas variáveis. Os critérios de inclusão das participantes e a alocação aleatória para os grupos contribuíram para o controle destas variáveis de confundimento.

Ao analisar as Figuras 2 e 3, pode-se perceber que o treinamento ventilatório produziu o aumento significativo das PImáx (36%) e PEmáx (28%) após 12 e 18 sessões, quando comparadas ao teste inicial. Tal resultado já esperado se deu pelo princípio da especificidade. Esta hipótese está sustentada no ECR [24] que propôs um programa de exercícios para a musculatura ventilatória e teve como desfecho o aumento da PImáx (26%, $P < 0,0001$) e da PEmáx (34%, $P < 0,0001$).

Analisando as Figuras 2, 3, 4 e 5 pode-se observar que apenas o treinamento cardiorrespiratório apresentou incrementos estatisticamente significativos para as variáveis PImáx (19%), PEmáx(19%), FMMII (24%) e RA (18%), após 12 e 18 sessões quando comparadas ao teste inicial. Neste sentido, ainda que o treinamento ventilatório tenha apresentado ganhos de 36% e 28%, que são superiores aos ganhos de 19% e 19% do treinamento cardiorrespiratório para as PImáx e PEmáx, respectivamente, para uma proposta preventiva de doenças e de promoção à saúde de idosas, sugerimos as mesmas optarem pelo treinamento cardiorrespiratório, por aumentar também a força muscular dos membros inferiores e a resistência aeróbica, qualidades físicas fundamentais para a autonomia funcional desta população.

O aumento da PImáx e PEmáx causado pelo treinamento cardiorrespiratório pode ter ocorrido pelo fato de que a sobrecarga imposta às participantes tenha sido capaz de ampliar o *drive* e o *timing* ventilatório para manter a homeostase das pressões arteriais de O_2 e CO_2 [28, 29]. Ratificando esta hipótese, o ECR [41] propôs um programa de treinamento cardiorrespiratório para idosas (grupo experimental n =13, idade = 65,5 ± 2,6 e IMC = 25,5 ± 3,3) com 3 sessões semanais de caminhada de intensidade = 60% da frequência cardíaca de reserva e volume de 20 - 40 minutos por 12 semanas. Esse experimento, apresentou em seus resultados um aumento de PImáx e PEmáx = 9% ($P < 0,05$), quando comparado ao grupo controle e na comparação intragrupo (teste PImáx = 68,9 ± 17,2 vs. reteste = 75,2 ± 21,7) e (teste PEmáx = 83,4 ± 27,9 vs. reteste = 90,5 ± 27,2) ambos estatisticamente significativos ($P < 0,05$).

Corroborando com os achados obtidos neste ECR, especificamente sobre o treinamento cardiorrespiratório proposto em ciclismo estacionário, um experimento realizado com jovens [30] testou o efeito crônico de dois programas de ciclismo estacionário sobre a função pulmonar, com duração de 4 semanas de frequência de 3 sessões semanais totalizando 12. Um grupo realizou treinamento intervalado (n = 8, idade = 20,2 ± 2,1 e IMC = 24,2 ± 2,2) de 5 sets com intensidade de pico/1min = 90% do VO2máx e 3 minutos nas recuperações ativas mantidas em intensidade de 20W, totalizando um volume total de vinte minutos, enquanto que outro grupo realizou treinamento contínuo, (n = 7, idade = 21,3 ± 2,3 e IMC = 23,2 ± 2,6) teve uma intensidade fixa = 60 - 70% VO2máx e volume 45 minutos. Esse experimento [30] obteve em seus resultados intragrupo o aumento estatisticamente significativo apenas na força dos músculos inspiratórios PImáx = 25% e 43% para o treinamento contínuo e intervalado, respectivamente. Em seu resultado intergrupo o grupo de treinamento intervalado se diferenciou significativamente do contínuo ($P < 0,05$).

Quanto ao desfecho FMMII, acredita-se na possibilidade que o treinamento cardiorrespiratório, predominantemente realizado pelos membros inferiores, ciclismo estacionário, possa aumentar a força muscular dos referidos membros, haja vista o envolvimento dos mesmos grupamentos musculares quando a eles é prescrito o treinamento de força, leg press. Tal possibilidade, se fundamenta no ECR [42] que testou o efeito crônico do treinamento de força, leg press, de 16 sessões periodizadas em 8 semanas sobre a força voluntária máxima de idosas (n = 11, idade = 70 a 81 anos), pois em um de seus desfechos, o teste de 1RM apresentou incrementos estatisticamente significativos intragrupo experimental (teste = 113 ± 35,6 kg vs. reteste = 155 ± 46,2 kg, P = 0,001). Desta feita, o presente ECR poderia sustentar com mais segurança seus resultados para esta variável, pois o programa cardiorrespiratório realizado em bicicleta estacionária, empregou os grupamentos musculares que também foram utilizados na execução do 30-*Second Chair Stand* [32 - 34], o que provavelmente o explica.

Já o desfecho RA, o princípio da especificidade do treinamento desportivo pode sustentá-lo uma vez que as revisões [43 - 45], ao longo do tempo 1998 – 2014, quando buscaram evidenciar o efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a função cardiovascular de idosos descreveram similares resultados.

O aumento da força muscular dos membros inferiores e da resistência aeróbica como qualidades físicas fundamentais para autonomia dos idosos se fundamenta no estudo transversal [46] que buscou identificar o nível de autonomia funcional em idosas. Esse estudo

apresentou em seus resultados os grupos de sedentárias GS1 (n = 36 e idade = 62,9 ± 1,2 anos) com FMMII = 10,3 ± 2,2 rep/30s, valor inferior ao de referência 12 - 17 rep/30s e o GS2 (n = 39 e idade = 67,7 ± 1,3 anos) com FMMII = 9,7 ± 1,5rep/30s também inferior a referência 11 - 16 rep/30s. O mesmo estudo identificou nos referidos grupos GS1 a RA = 451,8 ± 55,0m abaixo do valor de referência = 547 - 660m e o GS2 com RA = 434,4 ± 61,7m inferior a 500 - 635m. Neste sentido, ao considerar os desfechos FMMII e RA deste ECR, especificamente no teste diagnóstico, onde os valores apresentados pelo GTC para FMMII = 13,7 ± 1,5 rep/30s e RA = 92,3 ± 7,2 rep/2min, ambos dentro do valor de referência (FMMII = 11 - 16 rep/30s e RA= 73 - 107 rep/2min) e mesmo assim, após 18 sessões de treinamento apresentaram aumentos na ordem de 24% e 18% respectivamente, seria possível reverter o referido declínio funcional apresentado pelo estudo [46]. Outra possibilidade dos achados deste ECR está relacionada com a capacidade que o treinamento cardiorrespiratório teve de incrementar significativamente as PImáx e PEmáx, isso nos leva a acreditar que a prática regular do treinamento cardiorrespiratório poderia reduzir o tempo de internação de idosas submetidas a cirurgias de ordem tóraco-abdominal, já que a dinapenia ventilatória prorroga o período nosocomial pós-operatório [47], por conseguinte eleva a incidência das complicações respiratórias após as cirurgias desta natureza em até 20% [48, 49].

Analisando a Tabela 7 observa-se que não ocorreu diferença significativa na VFC, tanto no domínio tempo quanto no domínio frequência. Isto provavelmente ocorreu pelo fato da intervenção ter apenas 18 sessões distribuídas em 4 - 6 semanas e o volume das mesmas ser de 35 minutos. Tal justificativa, se apoia no experimento somente randomizado [50] que submeteu idosos (n = 12, 6 homens e 6 mulheres com idade = 70.9 ± 4.9 anos) a 36 sessões de treinamento aeróbico, distribuídas em 12 semanas (taxa 3/1), com um volume de 60 minutos, intensidade individualizada de 40 a 60% da FCR e apresentou em seus resultados incrementos significativos para as variáveis SDNN, RMSSD e HF Power. Ratificando esta explicação para o desfecho VFC, o experimento [51] também obteve em seus resultados diferenças significativas nas variáveis PNN50, RMSSD e HF, após submeter homens idosos (n = 11, idade = 73,5 ± 4,2 anos) a um programa de 14 semanas de treinamento intervalado em cicloergômetro, sendo realizadas 4 sessões semanais, totalizando 48 sessões. As referidas sessões tinham o volume de 45 minutos, divididos em 9 sets de 5 minutos, onde 1 minuto a intensidade era de 85% da FCmáx e 4 minutos a 65%, ambas calculadas a partir de um teste de esforço máximo diagnóstico.

Outra explicação para a não diferença significativa no desfecho VFC encontrada por este ECR seria o método como a qual foi medida, pois os sinais cardíacos foram captados em um intervalo de tempo de apenas 15 minutos, tempo muito inferior quando comparado aos tempos de captura dos experimentos [50, 51], uma vez que monitoraram a VFC por duas horas em um também monitor cardíaco Polar RS800 e por 24 horas em sistema Holter, respectivamente.

Por fim, a administração farmacológica feita por 87,5% das participantes deste ECR, especificamente anti-hipertensivos, e também sua interação com antidislipidémicos e hipoglicemiantes, podem ter influenciado para a não diferença significativa no desfecho em questão, já que a modulação da VFC sofreria os efeitos farmacológicos [52].

Destaca-se como pontos fortes deste estudo o delineamento controlado, randomizado e duplo cego, com qualidade metodológica igual a 3 na Escala Jadad, que contribuirá para a diminuição da escassez, identificada na metanálise contida nesta Tese, deste tipo de estudo sobre este tema; o poder do teste *post hoc* igual 1 assegurou que o aumento das PImáx, PEmáx, FMMMII e RA foi devido ao treinamento cardiorrespiratório e não por acaso; a baixa perda amostral de 7,7 %; os efeitos colaterais relatados devidos aos treinamentos cardiorrespiratório (pubalgia = 78%) e ventilatório (dor na gengiva = 71,5% e vertigem = 43%) não representam risco para a saúde das participantes.

São limitações deste ECR a prescrição da intensidade do treinamento cardiorrespiratório não ter sido fundamentada em um teste de esforço máximo; ter sido obrigado a admitir em sua amostra participantes que faziam a utilização de medicamentos controlados (87,5%), que poderiam influenciar os resultados da VFC; não ter conseguido padronizar o intervalo entre a última sessão de treinamento e os retestes 1 e 2 para os desfechos estabelecidos (24 a 96 horas).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados do presente ECR é possível concluir que os treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório foram capazes de aumentar significativamente a PImáx e PEmáx. Entretanto, apenas o treinamento cardiorrespiratório produziu incrementos significativos na RA e a FMMII das participantes submetidas a ele. Nem um dos dois treinamentos testados produziram efeitos significativos sobre a VFC.

Com base nos referidos achados é oportuno sugerir como alternativa promocional à saúde e preventiva de doenças, a prescrição de 18 sessões de treinamento cardiorrespiratório em bicicleta estacionária três vezes por semana, com volume de 35 minutos e intensidade controlada entre 60 a 85% da frequência cardíaca de reserva, pois tal intervenção além de aumentar de forma significativa a força dos músculos ventilatórios das idosas estudadas, também foi capaz de elevar a resistência aeróbica e a força dos membros inferiores aos níveis superiores dos valores de referência para autonomia funcional, indicador de saúde à referida população.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho J, Soares JMC. Envelhecimento e força muscular – Breve revisão. Revista Portuguesa de Ciência do Desporto. 2004; 4(3): 79-93.

2. Brunner F, Schmid A, Sheikhzadeh A, Nordin M, Yoon J, Frankel V. Effects of aging on type II muscle fibers: A systematic review of the literature. Journal of Aging and Physical Activity. 2007 Jul; 15(3): 336-48.

3. Timothy JD. Invited Review: Aging and sarcopenia. J Appl Physiol. 2003 Out; (95): 1717–1727.

4. Janssens, JP. Aging of the Respiratory System: Impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. Clin Chest Med. 2005; (26): 469-484.

5. Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. Fisioterapia e pesquisa. 2007 Jan/Mar; 14(1): 36-41.

6. Santiago SQ, Silva MDLPD, Davidson J. Aristóteles LRDC. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesos. Rev Paul Pediatr 2008;26(2):146-50.

7. Castello V, Simões RP, Bassi D, Mendes RG, Borghi-Silva A. Força muscular respiratória é marcantemente reduzida em mulheres obesas mórbidas. Arq Med ABC. 2007; 32(2): 74-7.

8. Watsford M, Murphy A, Pine M, Coutts A. The effect of habitual exercise on respiratory-muscle function in older adults. Journal of aging and physical activity. 2005;13(1):34.

9. Gonçalves MP, Tomaz CAB, Cassiminho ALF, Dutra MF. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. 2006.

10. Cader SA, de Souza Vale RG, Monteiro N, Pereira FF, Dantas EHM. Comparação da Pimáx e da qualidade de vida entre idosas sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. Fitness & performance journal. 2006 (2):101-8.

11. Ali Cader S, Dutra Pereira F, Gomes de Sousa R, Martin Dantas EH. Comparison of inspiratory muscle strength between elderly women practicing hydrogymnastics and sedentary women. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2007;42(05):271-5.

12. Summerhill EM, Angov N, Garber C, McCool FD. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. Lung. 2007;185(6):315-20.

13. Dos Santos TC, de Fátima Travensolo C. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. Kairós Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde ISSN 2176-901X. 2011;14(6).

14. Simões RP, Castello V, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Prevalence of reduced respiratory muscle strength in institutionalized elderly people. São Paulo Medical Journal. 2009 May; 127(2): 78-83.

15. Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community-dwelling elders. Rev Bras Fisioter. 2010 Jan/Feb; 14(1): 24-30.

16. Bellinetti LM, Thomson, JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. J bras pneumol. 2006 Mar/Apr; 32(2): 99-105.

17. Neto LJ, Thomson JC, Cardoso JR. Complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgias eletivas e de urgência e emergência em um hospital universitário. J bras pneumol. 2005 Jan/Feb; 31(1): 41-7.

18. Freitas FS, Parreira VF, Ibiapina CC. Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura. Fisioter Mov. 2010 Jul/Set; 23(3): 495-502.

19. Suleman M, Abaza KT, Gornall C, Kinnear WJ, Willis JS, Mahajan RP. The effect of a mechanical glottis on peak expiratory flow rate and time to peak flow during a peak expiratory flow manoeuvre: a study in normal subjects and patients with motor neurone disease. Anaesthesia. 2004 Sep; 59(9):872-5.

20. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. Intensive Care Med. 2004 Jul;30(7):1334-9.

21. Sivasothy P, Brown L, Smith IE, Shneerson, JM. Effect of manually assisted cough and mechanical insufflation on cough flow of normal subjects, patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and patients with respiratory muscle weakness. Thorax. 2001; 56(6): 438-44.

22. Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THRI, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. Rev Bras Enferm. 2011 Set/Out; 64(5): 864-9.

23. DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. Classificação estatística internacional de Doenças e problemas relacionados à Saúde. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/prc/datasus.htm/>. Acessado em: 06 dez. 2012.

24. Santaella DF, Devesa CRS, Rojo MR, Amato MBP, Drager LF, Casali KR, Montano N, Filho GL. Yoga respiratory training improves respiratory function and cardiac sympathovagal balance in elderly subjects: a randomised controlled trial. BMJ Open. 2011 Mai; 1(1): 1-8.

25. Ide MR, Belini M AV, Caromano FA. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. Clinics. 2005 Apr; 60(2): 151-8.

26. Gomieiro LTY, Nascimento A, Tanno LK, Agondi R, Kalil J, BianchiI PG. Respiratory exercise program for elderly individuals with asthma. Clinics. 2011 Jul; 66(7): 1165-1169.

27. Dronkers JJ, Lamberts H, Reutelingsperger IMMD, Naber RH, Dronkers-Landman CM, Veldman A, Meeteren NLU. Preoperative therapeutic programme for elderly patients scheduled for elective abdominal oncological surgery: a randomized controlled pilot study. Clinical Rehabilitation. 2010 Jul; 24(7): 614-622.

28. Lopes RB, Brito RR, Parreira VF. Padrão Respiratório durante o exercício: revisão literária. Revista brasileira de ciência e movimento. 2005 Abr/Jun; 13(2): 153-160.

29. Neder JA, Nery LE. Diretrizes para testes de função pulmonar: Teste de Exercício Cardiopulmonar. J Pneumol. 2002 Out; 28(Supl3): 166-206.

30. Dunham C, Harms CA. Effects of high-intensity interval training on pulmonar function. European Journal of Applied Physiology. 2012;112(8):3061-3068.

31. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. BMC Medicine. 2010, 8:18.

32. Rikli R, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. Journal of Aging and Physical Activity. 1999 Apr; 7(2): 129-161.

33. Rikli R, Jones CJ. Functional fitness normative scores for community residing older adults, ages 60-94. Journal of Aging and Physical Activity. 1999 Apr; 7(2): 162-181.

34. Rikli R, Jones CJ. Fitness of older adults. The Journal on Active Aging. 2002 Mar/Apr; 1(2): 24-30.

35. Wilmore JH, Costill DL. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2005.

36. Silva VAP, Bottaro M, Justino MA, Ribeiro MM, Lima RM, Oliveira RJ. Frequência cardíaca máxima em idosas brasileiras: uma comparação entre valores medidos e previstos. Arq Bras Cardiol 2007 Mar; 88(3): 314-320.

37. Camarda SRA, Tebexreni AS, Páfaro CN, Sasai FB, Tambeiro VL, Juliano Y, Neto TLB. Comparação da Freqüência Cardíaca Máxima Medida com as Fórmulas de Predição Propostas por Karvonen e Tanaka. Arq Bras Cardiol 2008 Nov; 91(5): 311-314.

38. Trevisan MC, Burini RC. Metabolismo de repouso de mulheres pós-menopausadas submetidas a programa de treinamento com pesos (hipertrofia). Rev Bras Med Esporte 2007 Mar/Abr; 13(2): 133-137.

39. Souza RB. Diretrizes para testes de função pulmonar: Pressões respiratórias estáticas máximas. J Pneumol. 2002 Out; 28(Supl 3): 155-65.

40. Task-Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Eur Heart J. 1996;17(3):354 - 81.

41. Murphy AJ, Watsford ML. The effect of walking training on respiratory function and performance in older females. International SportMed Journal. 2005 Jan; 6(3): 171 - 184.

42. Uematsu A, Hortobágyi T, Tsuchiya K, Kadono N, Kobayashi H, Ogawa T, Suzuki S. Lower extremity power training improves healthy old adults' gait biomechanics. Gait & posture. 2018; (62): 303 - 310.

43. Cherubini A. Donahue JL. Lowenthal DT. Mecocci P. Meuleman JR. Maggio D. Senin U. The Effects of Aging and Endurance Exercise on Cardiovascular Performance in Healthy Elderly: A Review of the Literature. The American journal of geriatric cardiology. 1998; 7(2): 25 - 32.

44. Coudert J. Van Praagh E. Endurance exercise training in the elderly: effects on cardiovascular function. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care. 2000; 3(6): 479 - 83.

45. Vigorito C. Giallauria F. Effects of exercise on cardiovascular performance in the elderly. Frontiers in physiology. 2014; 5(51): 1 - 8.

46. Pereira FD, Batista WO, Furtado HL, Silva EB, Junior EDDA. Functional autonomy in elderly women who are physically active and sedentary: causal comparative study. Online Brazilian Journal of Nursing.2011; 10(3): 1 - 10.

47. Guedes GP, Barbosa YRA, Holanda G. Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório. Fisioter Mov. 2009 Out/Dez; 22(4):605 - 614.

48. Oliveira KTSD, Diogenes TPM, Borja RO, Mendonça KMPP. Pressões res-piratórias máximas e predição de risco pós-operatório em cirurgia cardíaca com CEC. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2008 Set; 12(Suppl.):45-45.

49. Bellinetti LM, Thomson JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2006; 32:99 - 105.

50. Albinet CT, Boucard G, Bouquet CA, Audiffren M. Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *European journal of applied physiology*. 2010; 109(4), 617-624.

51. Pichot V, Roche F, Denis C, Garet M, Duverney D, Costes F, Barthélémy JC. Interval training in elderly men increases both heart rate variability and baroreflex activity. Clinical Autonomic Research. 2005; 15(2): 107-115.

52. Ylitalo A, Airaksinen KJ, Sellin L, Huikuri HV. Effects of combination antihypertensive therapy on baroreflex sensitivity and heart rate variability in systemic hypertension. American Journal of Cardiology. 1999; 83(6): 885 - 889.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

Após a realização dos três estudos que compõem esta Tese, pode-se considerar que: (1) idosos fisicamente ativos tem a força muscular ventilatória significativamente superiores aos sedentários; (2) as medidas das pressões ventilatórias máximas de homens e mulheres saudáveis com idade entre 20 - 79 anos têm confiabilidade intra e interexaminadores de CCI $\geq$ 0,93 (P = 0,0001) e ETM(ETM%) $\leq$ 12,34(9); (3) os treinamentos cardiorrespiratório e ventilatório incrementaram significativamente a força muscular ventilatória das idosas participantes. Mas, somente o treinamento cardiorrespiratório foi capaz de produzir aumentos significativos na força muscular de membros inferiores e resistência aeróbica das idosas. Ambos treinamentos não alteraram de forma significativa a variabilidade da frequência cardíaca.

Considerando os estudos que compõem a presente Tese, é possível recomendar a seguinte aplicação clínica para a promoção de saúde, prevenção de doenças e melhoria da autonomia funcional de idosas: (1) realizar três sessões por semana, com volume de 30 a 60 minutos e intensidade moderada a vigorosa por três meses garantiria valores de PImáx e PEmáx significativamente superiores em idosos quando comparados aos idosos sedentários; (2) medir a PImáx e PEmáx com manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL), calibrado e cumprindo todos protocolos específicos sugeridos pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, pois assim estará assegurada uma confiabilidade da medida adequada à prática clínica e à produção do conhecimento científico; (3) prescrever para idosas 18 sessões de treinamento cardiorrespiratório em bicicleta estacionária três vezes por semana, com volume de 35 minutos e intensidade controlada entre 60 a 85% da frequência cardíaca de reserva irá aumentar significativamente as PImáx e PEmáx, além de incrementar a resistência aeróbica e a força dos membros inferiores a limite superior aos valores de referência.

REFERÊNCIAS

1. Unicovsky MAR, Idoso com sarcopenia: uma abordagem do cuidado da enfermeira. Rev Bras Enferm. 2004 Maio/Jun; 57(3):298-302.

2. Camargos MCS, Perpétuo IHO, Machado CJ. Expectativa de vida com incapacidade funcional em idosos em São Paulo, Brasil. Rev Panam Salud Publica. 2005 Mai/Jun; 17(5/6): 379-86.

3. Alencar NA, Júnior JVS, Aragão JCB, Ferreira MA, Dantas EHM. Nível de atividade física, autonomia funcional e qualidade de vida em idosas ativas e sedentárias. Fisioter Mov. 2010 Jul/Set; 23(3): 473-81.

4. Fanciulli G, Delitada A, Delitada G. Growth hormone, menopause and ageing: no definite evidence for 'rejuvenation' with growth hormone. Human Reproduction Update. 2009 Feb; 15(3): 341-58.

5. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2006 Oct; 61(10): 1059-64.

6. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. J Am Geriatr Soc. 2002 May; 50(5):889-96.

7. Pícoli TS, Figueiredo LL, Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. Fisioter Mov. 2011 Jul/Set; 24(3): 455-62.

8. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif). 2012 May;28(5):495-503. PubMed PMID: 22469110. Pubmed Central PMCID: Pmc3571692. Epub 2012/04/04. eng.

9. Marzetti et al. Myonuclear Apoptosis and Muscle Aging. The Scientific World Journal. 2010 Fev; (10): 340–349.

10. Wallace RG, Twomey LC, Custaud MA, Turner J, Moyna N, Cummins PM, Murphy R. The role of epigenetics in cardiovascular health and aging: a focus on physical activity and nutrition. Mechanisms of ageing and development. Mech Ageing Dev. 2017 Nov 16. pii: S0047-6374(17)30233-6. doi: 10.1016/j.mad.2017.11.013. [Epub ahead of print]

11. Joaquin A M, Gollapudi S. Functional decline in aging and disease: a role for apoptosis. Journal of the American Geriatrics Society. 2001; 49(9): 1234 - 1240.

12. Simões RP, Castello V, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Prevalence of reduced respiratory muscle strength in institutionalized elderly people. São Paulo Medical Journal. 2009 May; 127(2): 78-83.

13. Simões LA, Dias JMD, Marinho KC, Pinto CLLR, Britto RR. Relationship between functional capacity assessed by walking test and respiratory and lower limb muscle function in community-dwelling elders. Rev Bras Fisioter. 2010 Jan/Feb; 14(1): 24-30.

14. Bellinetti LM, Thomson, JC. Avaliação muscular respiratória nas toracotomias e laparotomias superiores eletivas. J bras pneumol. 2006 Mar/Apr; 32(2): 99-105.

15. Neto LJ, Thomson JC, Cardoso JR. Complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgias eletivas e de urgência e emergência em um hospital universitário. J bras pneumol. 2005 Jan/Feb; 31(1): 41-7.

16. Freitas FS, Parreira VF, Ibiapina CC. Aplicação clínica do pico de fluxo da tosse: uma revisão de literatura. Fisioter Mov. 2010 Jul/Set; 23(3): 495-502.

17. Suleman M, Abaza KT, Gornall C, Kinnear WJ, Willis JS, Mahajan RP. The effect of a mechanical glottis on peak expiratory flow rate and time to peak flow during a peak expiratory flow manoeuvre: a study in normal subjects and patients with motor neurone disease. Anaesthesia. 2004 Sep; 59(9):872-5.

18. Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. Intensive Care Med. 2004 Jul;30(7):1334-9.

19. Sivasothy P, Brown L, Smith IE, Shneerson, JM. Effect of manually assisted cough and mechanical insufflation on cough flow of normal subjects, patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and patients with respiratory muscle weakness. Thorax. 2001; 56(6): 438-44.

20. Ishii M. Benefit of forced expiratory technique for weak cough in a patient with bulbar onset Amyotrophic Lateral Sclerosis. J Phys Ther Sci. 2004; 16:137-41.

21. Guimarães AC, Donalisio MR, Santiago THRI, Freire JB. Óbitos associados à infecção hospitalar, ocorridos em um hospital geral de Sumaré-SP, Brasil. Rev Bras Enferm. 2011 Set/Out; 64(5): 864-9.

22 Janssens, JP. Aging of the Respiratory System: Impact on pulmonary function tests and adaptation to exertion. Clin Chest Med. 2005; (26): 469-484.

23. Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzonetto M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. Fisioterapia e pesquisa. 2007 Jan/Mar; 14(1): 36-41.

24. Santiago SQ, Silva MDLPD, Davidson J. Aristóteles LRDC. Avaliação da força muscular respiratória em crianças e adolescentes com sobrepeso/obesos. Rev Paul Pediatr 2008;26(2):146-50.

25. Castello V, Simões RP, Bassi D, Mendes RG, Borghi-Silva A. Força muscular respiratória é marcantemente reduzida em mulheres obesas mórbidas. Arq Med ABC. 2007; 32(2): 74-7.

26. Watsford M, Murphy A, Pine M, Coutts A. The effect of habitual exercise on respiratory-muscle function in older adults. Journal of aging and physical activity. 2005;13(1):34.

27. Gonçalves MP, Tomaz CAB, Cassiminho ALF, Dutra MF. Avaliação da força muscular inspiratória e expiratória em idosas praticantes de atividade física e sedentárias. 2006.

28. Cader SA, de Souza Vale RG, Monteiro N, Pereira FF, Dantas EHM. Comparação da Pimáx e da qualidade de vida entre idosas sedentárias, asiladas e praticantes de hidroginástica. Fitness & performance journal. 2006 (2):101-8.

29. Ali Cader S, Dutra Pereira F, Gomes de Sousa R, Martin Dantas EH. Comparison of inspiratory muscle strength between elderly women practicing hydrogymnastics and sedentary women. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2007;42(05):271-5.

30. Summerhill EM, Angov N, Garber C, McCool FD. Respiratory muscle strength in the physically active elderly. Lung. 2007;185(6):315-20.

31. Dos Santos TC, de Fátima Travensolo C. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. Kairós Revista da Faculdade de Ciências Humanas e Saúde ISSN 2176-901X. 2011;14(6).

32. Ide MR, Belini M AV, Caromano FA. Effects of an aquatic versus non-aquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. Clinics. 2005 Apr; 60(2): 151-8.

33. Ide MR, Caromano FA, Dip MAVB, Guerino MR. exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. Fisioter Mov. 2007 Abr/Jun; 20(2): 33-40.

34. Costa D, Toledo A, Silva AB, Sampaio LMM. Influence of noninvasive ventilation by BiPAP® on exercise tolerance and respiratory muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease patients (COPD). Rev Latino-Am Enfermagem. 2006 May/Jun; 14(3): 378-82.

35. Cader SA, Silva EB, Vale RG. Et al. Efeito do treino dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados: Pimáx e autonomia funcional em idosos asilados. Motri. 2007 Jan; 3(1): 279-88.

36. Kim J, Davenport P, Sapienza, C. Effect of expiratory muscle strength training on elderly cough function. Arch Gerontol Geriatr. 2009; 48(3): 361-6.

37. Dunham C, Harms CA. Effects of high-intensity interval training on pulmonar function. European Journal of Applied Physiology. 2012;112(8):3061-3068.

38. Bruce RA, Lovejoy FW, Pearson R, Paul NG, Brothers GB, Velasquez T. Normal respiratory and circulatory pathways of adaptation in exercise. The Journal of clinical investigation. 1949; 28(6): 1423-1430.

39. Neder JA, Nery LE. Teste de exercício cardiopulmonar. J Pneumol. 2002;28(Supl 1):S166-S206.

40. Lopes RB, Britto RR, Parreira VF. Padrão Respiratório durante o exercício-revisão literária. R bras Ci e Mov Mov. 2005;13(2):153-60.

41. Parreira VF, França DC, Zampa CC, Fonseca MM, Tomich GM, Britto RR. Maximal respiratory pressures: actual and predicted values in healthy subjects. Revista Brasileira de Fisioterapia. 2007 Sep./Oct; 11(5):361-8.

42. Aldrich TK, Spiro P. Maximal inspiratory pressure: does reproducibility indicate full effort? Thorax. 1995;50(1):40-3.

43. Maillard JO, Burdet L, van Melle G, Fitting JW. Reproducibility of twitch mouth pressure, sniff nasal inspiratory pressure, and maximal inspiratory pressure. Eur Respir J. 1998;11(4):901-5.

44. McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. Respiration. 1999;66(3):251-8.

45. Lomax M, McConnell AK. Influence of prior activity (warm-up) and inspiratory muscle training upon between- and within-day reliability of maximal inspiratory pressure measurement. Respiration. 2009;78(2):197-202.

46. Dimitriadis Z, Kapreli E, Konstantinidou I, Oldham J, Strimpakos N. Test/retest reliability of maximum mouth pressure measurements with the MicroRPM in healthy volunteers. Respir Care. 2011;56(6):776-82.

ANEXO 1 - PRISMA checklist para a metanálise

.

PRISMA 2009 Checklist

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	

PRISMA 2009 Checklist

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see item 15).	
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see item 16]).	
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(6): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: www.prisma-statement.org.

ANEXO 2 - Registro Prospero (CRD42013005151) da metanálise

PROSPERO
International prospective register of systematic reviews

NHS
National Institute for Health Research

Physical activity and respiratory muscle strength in the elderly: a meta-analysis

Fabio Pereira, Edmundo Alves Junior, Wagner Batista, Elirez Silva

Citation

Fabio Pereira, Edmundo Alves Junior, Wagner Batista, Elirez Silva. Physical activity and respiratory muscle strength in the elderly: a meta-analysis. PROSPERO 2013 CRD42013005151 Available from: http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.php?ID=CRD42013005151

Review question

What effect of physical activity on respiratory muscle strength in the elderly, if not prescribed specifically for this musculature?
Who has more respiratory muscle strength, physically active or sedentary elderly?

Searches

This meta-analysis was developed as part of the Stricto Sensu Post-Graduate Program in Exercise and Sports Science, Gama Filho University / Rio de Janeiro - RJ - Brazil, drafted from the 2009 PRISMA Statement.
The independent variable was the regular practice of various forms of physical activity not specifically prescribed for respiratory musculature; the dependent variable was respiratory muscle strength (maximum inspiratory pressure – MIP) and/or (maximum expiratory pressure -MEP); and the sample comprised disease-free subjects with a mean age above 60 years.
The descriptors physical activity, respiratory muscles and elderly were determined based on Health Sciences Descriptors (Descritores em Ciências da Saúde - DeCS) and Medical Subject Headings (MeSH).
Language will be restricted to Portuguese and English.
The research was conducted in the following databases: PubMed, Cochrane Library, PEDro, and LILACS Scirus.

Two authors worked together to analyse the strength of evidence for each of the retrieved articles, thereby identifying the risk of bias that could compromise internal and external validity and interpretation of results. Thereafter, working in an independent manner and at a rate of one article per day, they analysed each study's participants, interventions, comparisons, outcomes and methodological design (PICOS).

Search strategy

http://www.crd.york.ac.uk/PROSPEROFILES/5151_STRATEGY_20140125.pdf

Types of study to be included

It was sought to include randomized controlled trials. But it has included only cross-sectional studies comparing the strength of respiratory muscles of physically active and sedentary elderly.

Condition or domain being studied

Dynapenia in respiratory muscles. Physically active and sedentary elderly.

Participants/population

Inclusion criteria: subjects with mean age above 60 years and free of diseases.
Exclusion criteria: subjects submitted to specific training for the ventilatory muscles.

Intervention(s), exposure(s)

Intervention of any regular practice of physical activity, in its various forms and not directed specifically at respiratory muscle training.

Comparator(s)/control

Experimental studies: the experimental group would be subjected to physical activity and private control of the exercise.
Cross-sectional studies: comparing the strength of respiratory muscles of physically active and sedentary elderly.

Primary outcome(s)

The respiratory muscle strength should be measured by maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) through a manometer.

Timing and effect measures

Increased respiratory muscle strength after three months of regular physical activity (measured from randomization).
Physically active elderly could have the respiratory muscle strength higher than sedentary.

Secondary outcome(s)

Respiratory muscle strength in relation to the normative reference values.

Timing and effect measures

Respiratory muscle strength after three months of regular physical activity (measured from randomization) compared to normative reference values.

Data extraction (selection and coding)

The following databases and corresponding search dates were also used: 31 July to 6 August 2013, PubMed; 7 to 13 August 2013, Cochrane; 14 to 20 August 2013, PEDro; 21 to 27 August 2013, SCIRUS; and 28 August to 3 September, LILACS. The latter was the last search date.
During the search, two of the authors screened the available records, identifying and removing duplicates. They then analysed the titles and abstracts that met the eligibility criteria established by this meta-analysis, retrieved the full text and began the article selection.

Risk of bias (quality) assessment

Two authors worked together to analyse the strength of evidence for each of the retrieved articles, thereby identifying the risk of bias that could compromise internal and external validity and interpretation of results. Thereafter, working in an independent manner and at a rate of one article per day, they analysed each study's participants, interventions, comparisons, outcomes and methodological design (PICOS).
Finally, the two authors again jointly reviewed their selection results and, in cases where there was no consensus, a third author, the coordinator of this study, decided whether the article should be selected. Once an article was selected, it was included in the meta-analysis.

Strategy for data synthesis

Stata Statistical Software SE/11.0 (StataCorp LP, 2009 - College Station, TX, USA) was used to enter the sample size, mean and standard deviation of the MIP and MEP for the physically active and sedentary groups. A random-effects model meta-analysis was performed because the heterogeneity observed with the consistency test was $I2 > 25\%$. Respiratory muscle strength was measured on the same scale; therefore, weighted mean difference was used. The level of significance adopted was $p < 0.05$.

Analysis of subgroups or subsets

Studies included subdivided their samples in male and female (60-69, 70-79, 80-89) groups. Making it possible compare respiratory muscle strength presented with the reference values.

Contact details for further information

Fabio Dutra Pereira
profabiodutra@gmail.com

Organisational affiliation of the review

Gama Filho University

www.ugf.br

Review team members and their organisational affiliations

Professor Fabio Pereira. Gama Filho University / Castelo Branco University
Dr Edmundo Alves Junior. Federal Fluminense University
Professor Wagner Batista. Federal Fluminense University
Dr Elirez Silva. Gama Filho University

Anticipated or actual start date

31 July 2013

Anticipated completion date

31 December 2013

Funding sources/sponsors

This meta-analysis was developed as part of the Stricto Sensu Post-Graduate Program in Exercise and Sports Science, Gama Filho University / Rio de Janeiro - RJ - Brazil, drafted from the 2009 PRISMA Statement. Not received funding from any agency.

Conflicts of interest

None known

Language

English, Portuguese-Brazil

Country

Brazil

Stage of review

Review_Completed_not_published

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

Aged; Exercise; Humans; Muscle Strength

Date of registration in PROSPERO

22 July 2013

Date of publication of this version

03 January 2015

Revision note for this version

Awaiting final assessment of periodic reviewers.

Details of any existing review of the same topic by the same authors

Stage of review at time of this submission

The review has not started

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	Yes
Piloting of the study selection process	Yes	Yes
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	Yes
Data extraction	Yes	Yes
Risk of bias (quality) assessment	Yes	Yes
Data analysis	Yes	Yes

Revision note

Awaiting final assessment of periodic reviewers.

Versions

22 July 2013
26 February 2014
03 January 2015

PROSPERO
This information has been provided by the named contact for this review. CRD has accepted this information in good faith and registered the review in PROSPERO. CRD bears no responsibility or liability for the content of this registration record, any associated files or external websites.

ANEXO 3 - STROBE Statement – Checklist para os estudos transversais da metanálise

.

STROBE Statement—checklist of items that should be included in reports of observational studies

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(*a*) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract
		(*b*) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(*a*) *Cohort study*—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up *Case-control study*—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and controls *Cross-sectional study*—Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants
		(*b*) *Cohort study*—For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed *Case-control study*—For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why
Statistical methods	12	(*a*) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding
		(*b*) Describe any methods used to examine subgroups and interactions
		(*c*) Explain how missing data were addressed
		(*d*) *Cohort study*—If applicable, explain how loss to follow-up was addressed *Case-control study*—If applicable, explain how matching of cases and controls was addressed *Cross-sectional study*—If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy
		(*e*) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page

Results		
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed
		(b) Give reasons for non-participation at each stage
		(c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest
		(c) *Cohort study*—Summarise follow-up time (eg, average and total amount)
Outcome data	15*	*Cohort study*—Report numbers of outcome events or summary measures over time
		Case-control study—Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure
		Cross-sectional study—Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(*a*) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included
		(*b*) Report category boundaries when continuous variables were categorized
		(*c*) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses
Discussion		
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results
Other information		
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at http://www.plosmedicine.org/, Annals of Internal Medicine at http://www.annals.org/, and Epidemiology at http://www.epidem.com/). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.

ANEXO 4 - GRRAS checklist para estudos de confiabilidade.

GRRAS checklist for reporting of studies of reliability and agreement

Version based on Table I in: Kottner J, Audigé L, Brorson S, Donner A, Gajeweski BJ, Hróbjartsson A, Robersts C, Shoukri M, Streiner DL. Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed. J Clin Epidemiol. 2011;64(1):96-106

Section	Item #	Checklist item	Reported on page #
Title/Abstract	1	Identify in title or abstract that interrater/intrarater reliability or agreement was investigated.	
Introduction	2	Name and describe the diagnostic or measurement device of interest explicitly.	
	3	Specify the subject population of interest.	
	4	Specify the rater population of interest (if applicable).	
	5	Describe what is already known about reliability and agreement and provide a rationale for the study (if applicable).	
Methods	6	Explain how the sample size was chosen. State the determined number of raters, subjects/objects, and replicate observations.	
	7	Describe the sampling method.	
	8	Describe the measurement/rating process (e.g. time interval between repeated measurements, availability of clinical information, blinding).	
	9	State whether measurements/ratings were conducted independently.	
	10	Describe the statistical analysis.	
Results	11	State the actual number of raters and subjects/objects which were included and the number of replicate observations which were conducted.	
	12	Describe the sample characteristics of raters and subjects (e.g. training, experience).	
	13	Report estimates of reliability and agreement including measures of statistical uncertainty.	
Discussion	14	Discuss the practical relevance of results.	
Auxiliary material	15	Provide detailed results if possible (e.g. online).	

ANEXO 5 - Termo de consentimento livre e esclarecido do estudo de confiabilidade

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estudo:

PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMA: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva

Pesquisador Assistente 1: Prof. Me. Fabio Dutra Pereira

Pesquisadora Assistente 2: Profª. Glória de Paula Silva

Pesquisador Assistente 3: Prof. Gláucio Vitor Antunes de Mello

Estudo desenvolvido no Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ – Campus Francisco Negrão de Lima, Maracanã. R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã - Rio de Janeiro - RJ – CEP. 20550-900 - Telefone: (21) 2334-0000.

Estudo aprovado em parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Gama Filho, sob o protocolo nº 283.141. Todos os procedimentos experimentais estão norteados pelas diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos previstas na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Telefone para contato: (21) 99943-1801 (Pesquisador Responsável)

Telefone para contato: (21) 99957-5253 (Pesquisador Assistente 1)

Telefone para contato: (21) 98340-5540 (Pesquisadora Assistente 2)

Telefone para contato: (21) 96433-0237 (Pesquisador Assistente 3)

O senhor (a) está sendo convidado a participar do estudo "**PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMA: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES**", que faz parte da tese de doutorado do Prof. Me. Fabio Dutra Pereira, intitulada por "EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO".

Justificativa do estudo:

As pressões inspiratória e expiratória máxima (PImáx e PEmáx) são mensuradas pelo manômetro/manovacuômetro e expressam a força dos músculos ventilatórios em cmH_2O. Tais medidas são utilizadas clinicamente para identificar e acompanhar a dinapenia ventilatória frente ao envelhecimento, predizer o risco cirúrgico por complicação respiratória, identificar o efeito de uma intervenção terapêutica sobre a força dos músculos ventilatórios, entre outras.

Quanto a confiabilidade das referidas medidas em abril de 2014 as bases de dados PubMed, Cochrane, PEDro, Scirus, LILACS e SciELO, disponibilizaram dez pesquisas publicadas entre 1987 a 2011. Nesse sentido, 60% das mesmas buscaram verificar a confiabilidade da PImáx ou de ambas em indivíduos saudáveis. Entretanto, as referidas pesquisas apresentaram vieses que comprometem sua validade externa, onde destacam-se: tiveram ($n < 40$) constituídos por ambos os sexos em blocos desiguais e específicos por jovens ou idosos; não especificaram os periféricos de conexão; não informaram calibração; não viabilizaram a reprodução dos procedimentos; não evidenciaram o número de examinadores; não discriminaram o intervalo entre as medidas e nem se elas foram intra ou interexaminadores; não apresentaram o erro típico da medida.

À gerontologia, sobretudo aos pesquisadores que buscam acompanhar a força dos músculos ventilatórios de uma população saudável frente ao envelhecimento, a fiabilidade destas medidas e o

seu erro típico, serão fundamentais para seus desfechos e conclusões. Sendo, portanto, necessária a realização do presente estudo.

Objetivos do estudo:

Verificar a confiabilidade e o erro típico da medida intra e interexaminadores das pressões inspiratória e expiratória máxima.

Elegibilidade para o estudo:

Em um contato inicial, estender-se-á um convite à participação no referido estudo a sujeitos que possivelmente atendam aos critérios de inclusão: aparentar uma condição saudável; idade de 20 a 79 anos; índice de massa corporal (IMC = 18.0 a 29.5 Kg/m²); não possuir histórico passado ou presente de tabagismo; não apresentar *pectus carinatum* ou *excavatum*; se declarar não portador de doenças crônico degenerativas, cardíacas e nem respiratórias; relatar não apresentar as contra-indicações absolutas (infarto agudo do miocárdio ou 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, processos neurológicos que favoreçam o engasgamento das amídalas; estado geral de deterioração física ou mental que impeça a realização do exame) e relativas (traqueostomia; paralisia facial; hemorroidas sangrantes; história de síncope tussígena; doenças da coluna vertebral) às medições das PImáx e PEmáx .

Neste mesmo contato, os que se posicionarem como voluntários (as) ao estudo já serão submetidos à familiarização com as medidas da PImáx e PEmáx, onde primeiramente explicar-se-á os específicos protocolos propostos pelas diretrizes para testes de função pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia e, em seguida, serão submetidos a ambas medições das pressões estáticas máximas.

Finalizada esta etapa, receberão as orientações das condições preparatórias e operacionais para os procedimentos propriamente ditos e serão agendados para (3 - 7 dias) a um segundo encontro com os pesquisadores do laboratório *InFocus Research Group*/UCB, a fim de iniciação dos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx.

No dia da medição das PImáx e PEmáx serão considerados como critérios de exclusão: as declarações da prática de atividade física nas doze últimas horas; o consumo de refeição completa nas três horas antecedentes as mesmas; a submissão farmacoterapêutica de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares; a incapacidade de compreensão e/ou realização das medições e a não utilização da vestimenta adequada, sugere-se uma vestimenta à prática de ginástica, ou tão confortável quanto. Todos constantes nas orientações às condições preparatórias e operacionais pré-estabelecida.

Também será motivo de exclusão, em qualquer que seja a etapa do estudo, um novo relato de acometimento por pelo menos uma das contraindicações absolutas e/ou relativas às medições das PImáx e PEmáx.

Amostragem:

Considerando as limitações na constituição amostral das pesquisas já realizadas e buscando uma maior abrangência à validade externa do presente estudo, estima-se um tamanho amostral ideal ($n > 50$). Neste sentido, a amostragem se dará por conveniência e a amostra se constituirá por ($n = 60$), estratificada em 50% para cada sexo, com cinco voluntários (as) de cada sexo nas seguintes faixas etárias (20 - 29; 30 - 39; 40 - 49; 50 - 59; 60 - 69 e 70 - 79 anos).

Randomização e alocação dos voluntários (as):

A partir de uma lista de números aleatórios gerada pelo *software Microsoft Excel 2010* e pelo método de randomização simples, os voluntários (as) serão alocados para a realização das medições pelos examinadores A (Pesquisadora Assistente 2) e B (Pesquisador Assistente 1).

Determinação da consistência interna e estabilidade das PImáx e PEmáx:

Para a identificação da consistência interna intra e interexaminadores, os voluntários (as) serão submetidos a três medições intercaladas por uma hora em um mesmo dia. Para a determinação da estabilidade da medida intra e interexaminadores, intercalar-se-á as medições em seis semanas, sendo necessárias apenas duas medições. Todas as medidas serão realizadas no horário das 13:00 as 20:00. Em ambas as medidas repetidas, os dois examinadores com experiência mínima de 300 medições de PImáx e PEmáx, executarão os testes e retestes, em condições independente, cega em relação a ordem da medição e ao resultado da primeira medição, condições estas garantidas pelo subcoordenador do presente estudo (Pesquisador Assistente 3).

Medição das PImáx e PEmáx:

Durante a medição o voluntário (a) ficará sentado em uma cadeira tipo escritório que permita o seu tronco permanecer em contato com o encosto da mesma, formando um ângulo de ≅ 90° em relação ao quadril, os membros superiores estendidos ao longo do tronco, joelhos fletidos também em ≅ 90° e os pés apoiados no solo.

Com intuito de potencializar a acurácia da medida, o voluntário (a) será instruído a manter o bocal firmemente comprimido entre seus lábios e utilizará um clipe nasal, evitando assim um possível escapamento de gás e, consequentemente a perda de pressão durante a medição. Ainda neste sentido, um auxiliar na medição, manualmente comprimirá a musculatura facial do voluntário (a) não permitindo que a contração dos músculos bucinadores aumente a pressão intraoral e interfira no resultado da medição.

Na medição da PImáx o voluntário realizará a manobra de Müller, que se caracteriza por um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR) e para a PEmáx um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT), denominada por manobra de Valsalva.

O número mínimo de medições reprodutíveis das PImáx e PEmáx será de três e, cinco o máximo, respeitando o intervalo de um minuto de recuperação intramedições e cinco inter pressões. Considerar-se-á como reprodutível aquela que se sustentar por pelo menos um segundo em um determinado valor de pressão máxima, não havendo escapamento de gás e quando a variação entre as medidas não superar 10%. Na tabulação para a análise de dados considerar-se-á a medição de maior valor. No referido procedimento o examinador dará o estímulo verbal de incentivo "Força senhor (a)".

Instrumento:

O instrumento utilizado nas medidas PImáx e PEmáx será um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) com resolução de 1cmH_2O, intervalo operacional de ±300cmH_2O e com certificação anual de calibração. Para conectar o bocal plástico tipo voldyne com orifício de fuga de 2mm ao manovacuômetro serão utilizados: um conector rescal plástico padrão; um isolador de pressão, que evitará a contaminação bacteriana e a entrada de umidade no transdutor de pressão; um tubo liso transparente de silicone com 37cm de comprimento e 5mm de diâmetro externo.

Ética da pesquisa:

Ao finalizar a medição do reteste interdia, o voluntário (a) será conduzido ao subcoordenador do estudo e este, a fim de garantir os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, disponibilizará informações clínicas dos resultados obtidos pelo mesmo e, quando as PImáx e/ou PEmáx se manifestarem em valores inferiores aos preditivos, o voluntário (a) será convidado a participar de um programa de treinamento específico para o fortalecimento da musculatura ventilatória.

Possíveis riscos decorrentes da medição das PImáx e PEmáx:

Sujeitos submetidos às referidas medições, por vezes, relatam-nas difíceis, cansativas ou desconfortáveis. São raros os casos em que chegam mencionar a sensação de vertigem.

Possíveis benefícios decorrentes da medição das PImáx e PEmáx:

Por serem procedimentos rápidos e não invasivos, será possível identificar a dinapenia dos músculos ventilatórios e, assim, caso esta esteja presente, possa precocemente ser tratada. Desta feita, estarão garantidos uma melhor capacidade de higienização brônquica e a minimização do risco de infecções do trato respiratório.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, RECUSA E SIGILO:

O senhor (a) será esclarecido sobre o presente estudo em qualquer aspecto que desejar. Será livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados dos exames propostos serão expostos ao senhor (a) e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O senhor (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo e uma cópia deste consentimento informado será fornecida ao senhor (a).

CUSTOS, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A participação no presente estudo não acarretará custos para o senhor (a) e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional em caso de haver gastos de tempo, transporte, alimentação, etc. Caso o senhor (a) venha sofrer algum dano, de qualquer origem, no transcorrer dessa pesquisa não serão reservadas compensações indenizatórias.

ANEXO 6 - Ações sistematizadas à realização do estudo de confiabilidade.

PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMA: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES.

AÇÕES SISTEMATIZADAS À REALIZAÇÃO DO ESTUDO

1°passo: apresentação dos pesquisadores, do estudo e de seus objetivos, solicitação à participação no referido (*InFocus*).

2°passo: realização da triagem (**Subcoordenador**).

TRIAGEM

a) Afirma estar saudável? ( ) Sim ( ) Não

b) Afirma ter idade entre 20 a 79 anos? ( ) Sim ( ) Não

c) Afirma não ter sido fumante no transcorrer de sua vida? ( ) Sim ( ) Não

d) Afirma não possuir doenças crônico degenerativas, cardíacas e respiratórias? ( ) Sim ( ) Não

e) Afirma não apresentar as contraindicações? ( ) Sim ( ) Não

- **Absolutas** – infarto agudo do miocárdio ou angina instável recente; hipertensão arterial sistêmica grave e sem controle; aneurisma de aorta; pneumotórax; fistulas 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, processos neurológicos que favoreçam o engasgamento das amídalas; estado geral de deterioração física ou mental que impeça a colaboração nas medições das PImáx e PEmáx.
- **Relativas** – traqueostomia; paralisia facial; hemorroidas sangrantes; história de síncope tussígena; doenças da coluna vertebral.

f) Afirma não estar fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não

g) Evidência ausência de pectus carinatum ou excavatum? ( ) Sim ( ) Não

Variáveis Antropométricas	Resultados	IMC = Kg/M²
Massa Corporal Total (KG)		
Estatura (m)		

h) Possui IMC compreendido entre 18.0 a 29.5? ( ) Sim ( ) Não

i) Ratificou-se como voluntário (a) ao referido estudo? ( ) Sim ( ) Não

OBS₁: estará eleito a participar deste estudo o voluntário (a) que apresentar a condição "**SIM**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**2°passo**".

OBS₂: caso não elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da não inclusão no mesmo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.

3°passo: realização da identificação do voluntário elegível ao estudo (**Subcoordenador**).

IDENTIFICAÇÃO

Data:_____ / _____ / 2014 as _____:_____ horas.

Nome:_____ **Idade:**_____ **Sexo: F** ( ) **M** ( )

e-mail: _____ Cel: _____

Escolaridade: 1° Seg. Fund. ( ) 2° Seg. Fund. ( ) Ens. Méd. ( ) Grad. ( ) Esp. ( ) Pós. ( )

Pratica algum tipo de atividade física? Sim ( ) Não ( ) Sistematizada ( ) Não sistematizada ( )
Qual?_____ ≥ 5ss / S ( ) 4 ou 3ss / S ( ) 2 ou 1ss / S ( )

4°passo: realização da familiarização dos voluntários elegíveis ao estudo com as medições das PImáx e PEmáx **(Examinador A ou B)**.

FAMILIARIZAÇÃO

a) Explicação de todos os procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx:

1. Conduzir o voluntário (a) para a posição sentada (cadeira tipo escritório).
2. Posicionar o tronco do voluntário (a) em contato com o encosto da cadeira (quadril ≅ 90°).
3. Posicionar os membros superiores do voluntário (a) estendidos ao longo do seu tronco.
4. Posicionar o voluntário (a) com os (joelhos ≅ 90°) e seus pés apoiados no solo.
5. Conferir o posicionamento do clipe nasal (confirmar a ausência de escapamento de gás).
6. Instruir o voluntário a manter o bocal firmemente comprimido entre seus lábios durante a medição.
7. Informar a compressão manual que será feita na musculatura facial do voluntário (a).
8. À PImáx, informar ao voluntário que ele (a) deverá realizar a manobra de Müller, que se caracteriza por um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR).
9. À PEmáx, informar ao voluntário que ele (a) deverá a realizar a manobra de Valsalva, que se caracteriza por um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT).
10. Informar ao voluntário que o intervalo intramedições das PImáx e PEmáx será de 1 minuto e de 5 minutos inter pressões.
11. Perguntar se há qualquer dúvida existente, caso ainda exista, esta deverá ser retirada. Não existindo mais dúvidas, inicia-se as referidas medidas.

b) Medição de familiarização da PImáx:

PImáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

c) Medição de familiarização da PEmáx:

PEmáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

OBS$_3$: nesta etapa "**4°passo**" o subcoordenador deve cronometrar os intervalos entre as medições intra e inter pressões, autorizando o examinador (A ou B) a realização das medições.

5°passo: divulgação das orientações para as condições preparatórias e operacionais aos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx, entrega das condições preparatórias às medidas **(Subcoordenador)**.

6°passo: realização do agendamento (3 - 7 dias) para a iniciação dos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx **(Subcoordenador)**.

Data prevista _____ /_____ / 2014.

Às _____:_____ horas.

Local: _____.

MEDIÇÃO DAS PIMÁX E PEMÁX

Data:_____ /_____ / 2014 as _____:_____ horas.

7°passo: alocação randômica dos voluntários para a realização das medições pelos examinadores A e B **(Subcoordenador).**

Condição	Examinadores		
Consistência interna			
Estabilidade			

8°passo: conferência de ausência das condições para a exclusão do estudo **(Subcoordenador).**

a) Está fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não
b) Está acometido (a) por qualquer tipo de condição patológica aguda ou crônica que venha a impedir a realização da medição? ( ) Sim ( ) Não
c) Relata apresentar alguma das contraindicações absolutas ou relativas já mencionadas? ( ) Sim ( ) Não
d) Praticou atividade física ou física sistematizada nas 12 últimas horas? ( ) Sim ( ) Não
e) Consumiu refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições? ( ) Sim ( ) Não
f) Apresenta vestimenta inadequada às medições? ( ) Sim ( ) Não
g) Apresenta incapacidade de compreensão e/ou realização das medições? ( ) Sim ( ) Não

OBS$_4$: continuará eleito a participar deste estudo o voluntário (a) que apresentar a condição "**NÃO**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**8°passo**".
OBS$_5$: caso não mais elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da exclusão do estudo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.

9°passo: recapitulação de toda sequência sistematizada dos procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx **(Examinador A ou B).**

OBS$_6$: nesta etapa o examinador responsável deve revisar os 11 itens descritos no "**4°passo**" e ratificar ao voluntário que o intervalo entre as medições interexaminadores será de uma hora.

Consistência interna:

Examinador:_____ Início:_____:_____ horas. Término: _____:_____ horas.

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PImáx					

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PEmáx					

Examinador:_____ Início:_____:_____ horas. Término: _____:_____ horas.

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PImáx					

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PEmáx					

Examinador:_____ Início:_____:_____ horas. Término: _____:_____ horas.

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PImáx					

	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)
PEmáx					

10°passo: realização do agendamento (6 semanas) para as medições de estabilidade **(Subcoordenador).**

Data prevista _____ /_____ / 2014.

Às _____:_____ horas.

Local: _____.

Data:_____ /_____ / 2014 as _____:_____ horas.

11ºpasso: conferência de ausência das condições para a exclusão do estudo **(Subcoordenador).**

a) Está fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não
b) Está acometido (a) por qualquer tipo de condição patológica aguda ou crônica que venha a impedir a realização da medição? ( ) Sim ( ) Não
c) Relata apresentar alguma das contraindicações absolutas ou relativas já mencionadas? ( ) Sim ( ) Não
d) Praticou atividade física ou física sistematizada nas 12 últimas horas? ( ) Sim ( ) Não
e) Consumiu refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições? ( ) Sim ( ) Não
h) Apresenta vestimenta inadequada às medições? ( ) Sim ( ) Não
i) Apresenta incapacidade de compreensão e/ou realização das medições? ( ) Sim ( ) Não

OBS$_7$: continuará eleito a participar deste estudo o voluntário (a) que apresentar a condição "**NÃO**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**11ºpasso**".
OBS$_8$: caso não mais elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da exclusão do estudo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.

12ºpasso: recapitulação de toda sequência sistematizada dos procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx **(Examinador A ou B).**

OBS$_9$: nesta etapa o examinador responsável deve revisar os 11 itens descritos no "**4ºpasso**" e ratificar ao voluntário que o intervalo entre as medições interexaminadores será de uma hora.

Estabilidade:

Examinador:_____ Início:_____:_____ horas. Término: _____:_____ horas.

	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)
PImáx					

	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)
PEmáx					

Examinador:_____ Início:_____:_____ horas. Término: _____:_____ horas.

	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)
PImáx					

	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)
PEmáx					

13ºpasso: finalização dos procedimentos **(Subcoordenador).**

a) Condução do voluntário (a) ao subcoordenador do estudo.
b) Disponibilização das informações clínicas dos resultados obtidos pelo voluntario (a).
c) Realização de um convite para voluntário (a) a participar de um programa de treinamento específico para o fortalecimento da musculatura ventilatória, quando as PImáx e/ou PEmáx obtidas estiverem inferior aos valores preditivos de normalidade.
d) Assinatura do voluntário (a)
e) Execução dos agradecimentos pela contribuição na produção do conhecimento.

PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMA: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES.

DECLARAÇÃO DE VOLUNTARIADO

Eu _____

Identidade: _____ Org: (_____) fui informado (a) de maneira clara e detalhada dos objetivos do presente estudo, de seus riscos e benefícios, sendo a mim concedido o direito de esclarecer minhas dúvidas. Tenho ciência que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e, caso seja motivado (a), a me posicionar como não mais voluntário (a) ao estudo, minha decisão será respeitada, não sendo a mim imputado (a) custos, ressarcimento e indenização por eventuais danos, às ambas partes interessadas.

Os Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva, Prof. Me. Fabio Dutra Pereira, Profª. Glória de Paula Silva e Prof. Gláucio Vitor Antunes de Mello certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Diante do exposto, declaro-me voluntário (a) a participar do referido estudo e tenho acesso as condições explicitas nos seguintes anexos:

1. Termo de consentimento livre esclarecido para participação em pesquisa;
2. Termo de informação e autorização à instituição concedente para a realização da pesquisa;
3. Resolução CNS no. 466, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

_____
Assinatura do voluntário (a)

_____
Prof. Me. Fabio Dutra Pereira
Pesquisador assistente 1

_____
Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva
Pesquisador Responsável

_____
Testemunha

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2014.

ANEXO 7 - Randomização e alocação para examinadores do estudo de confiabilidade

RANDOMIZAÇÃO E ALOCAÇÃO (EXAMINADORES)

VOLUNTÁRIOS			CONSISTÊNCIA INTERNA			ESTABILIDADE		NOME
Faixa Etária	Sexo	Ordenação	Examinadores			Examinadores		
20 a 29	FEM	1	B	A	B	A	B	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	A	B	A	B	A	
		5	B	A	B	A	B	
	MASC	1	A	B	A	B	A	
		2	A	B	A	B	A	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	A	B	A	B	A	
30 a 39	FEM	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	A	B	A	B	A	
	MASC	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	A	B	A	B	A	
		5	A	B	A	B	A	
40 a 49	FEM	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	A	B	A	B	A	
	MASC	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	A	B	A	B	A	
		5	A	B	A	B	A	
50 a 59	FEM	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	A	B	A	B	A	
		5	B	A	B	A	B	
	MASC	1	B	A	B	A	B	
		2	A	B	A	B	A	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	B	A	B	A	B	
60 a 69	FEM	1	A	B	A	B	A	
		2	B	A	B	A	B	
		3	A	B	A	B	A	
		4	B	A	B	A	B	
		5	A	B	A	B	A	
	MASC	1	A	B	A	B	A	
		2	A	B	A	B	A	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	B	A	B	A	B	
70 a 79	FEM	1	B	A	B	A	B	
		2	B	A	B	A	B	
		3	B	A	B	A	B	
		4	B	A	B	A	B	
		5	A	B	A	B	A	
	MASC	1	B	A	B	A	B	
		2	A	B	A	B	A	
		3	B	A	B	A	B	
		4	A	B	A	B	A	
		5	A	B	A	B	A	

Examinador A = Profª. Glória de Paula Silva
Examinador B = Prof. Fábio Dutra Pereira

ANEXO 8 - Orientações às condições preparatórias e operacionais do estudo de confiabilidade

.

PRESSÕES INSPIRATÓRIA E EXPIRATÓRIA MÁXIMA: CONFIABILIDADE INTRA E INTEREXAMINADORES.

ORIENTAÇÕES ÀS CONDIÇÕES PREPARATÓRIAS E OPERACIONAIS

Uma vez elegível para o referido estudo, identificado como voluntário (a) e já familiarizado (a) com as medições das PImáx e PEmáx. Duas datas serão agendadas para realização dos procedimentos específicos às medidas, em ambas deverão ser atendidas as seguintes condições:

1. Portar um documento original de identificação (identidade ou carteira de habilitação, há necessidade que tenha foto);
2. Ratificar as condições exigidas à elegibilidade ao estudo (serão confirmadas nas duas datas agendadas);
3. Não fazer uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares (sem prescrição médica);
4. Não praticar atividade física ou física sistematizada nas 12 últimas horas (antes do exame);
5. Não consumir refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições (recomenda-se um lanche leve);
6. Usar uma vestimenta adequada às medições (recomenda-se vestimenta à prática de ginástica ou similar, deve essencialmente ser confortável, não comprimindo tórax, abdome e segmentos).

Qualquer dúvida existente quanto as orientações às condições preparatórias e operacionais para as medições das PImáx e PEmáx e, também, sobre o referido estudo em andamento, poderão ser retiradas através dos contatos:

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva - (21) 99943-1801 (e-mail: elirezsilva@cosmevelho.com.br)

Prof. Me. Fabio Dutra Pereira - (21) 99957-5253 (e-mail: profabiodutra@gmail.com)

Profª. Glória de Paula Silva - (21) 98340-5540 (e-mail: gloriaps_ibnj@hotmail.com)

Prof. Glaúcio Vitor Antunes de Mello - (21) 96433-0237 (e-mail: gvamello@hotmail.com)

MEDIDAS	DATA DE AGENDAMENTO	HORARIO
Consistência Interna		
Estabilidade		
Local: Instituto de Pesquisa e Promoção da Saúde – UCB.		

ANEXO 9 - CONSORT Statement – Checklist para o ECR duplo cego.

Table. CONSORT 2010 Checklist of Information to Include When Reporting a Randomized Trial*

Section/Topic	Item Number	Checklist Item	Reported on Page Number
Title and abstract	1a	Identification as a randomized trial in the title	
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance, see CONSORT for abstracts [21, 31])	
Introduction			
Background and objectives	2a	Scientific background and explanation of rationale	
	2b	Specific objectives or hypotheses	
Methods			
Trial design	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial), including allocation ratio	
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	
Participants	4a	Eligibility criteria for participants	
	4b	Settings and locations where the data were collected	
Interventions	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	
Outcomes	6a	Completely defined prespecified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	
	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	
Sample size	7a	How sample size was determined	
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	
Randomization			
Sequence generation	8a	Method used to generate the random allocation sequence	
	8b	Type of randomization; details of any restriction (such as blocking and block size)	
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those assessing outcomes) and how	
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	
Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analyzed for the primary outcome	
	13b	For each group, losses and exclusions after randomization, together with reasons	
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	
	14b	Why the trial ended or was stopped	
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	
Numbers analyzed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing prespecified from exploratory	
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance, see CONSORT for harms [28])	
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations; addressing sources of potential bias; imprecision; and, if relevant, multiplicity of analyses	
Generalizability	21	Generalizability (external validity, applicability) of the trial findings	
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	
Other information			
Registration	23	Registration number and name of trial registry	
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available	
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders	

CONSORT = Consolidated Standards of Reporting Trials.

* We strongly recommend reading this statement in conjunction with the CONSORT 2010 Explanation and Elaboration (15) for important clarifications on all the items. If relevant, we also recommend reading CONSORT extensions for cluster randomized trials (11), noninferiority and equivalence trials (12), nonpharmacologic treatments (32), herbal interventions (33), and pragmatic trials (34). Additional extensions are forthcoming: For those and for up-to-date references relevant to this checklist, see www.consort-statement.org.

Downloaded From: http://annals.org/ on 10/29/2012

ANEXO 10 - Parecer consubstanciado do CEP para o ECR duplo cego

UNIVERSIDADE GAMA FILHO - UGF

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

Pesquisador: Elirez Bezerra da Silva

Área Temática: Área 5. Novos procedimentos ainda não consagrados na literatura.

Versão: 2

CAAE: 13995813.6.0000.5287

Instituição Proponente: Universidade Gama Filho - UGF

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 283.141

Data da Relatoria: 24/05/2013

Apresentação do Projeto:

A sarcopenia pode caracteriza-se pela diminuição da força muscular voluntária advinda do envelhecimento, quando estendida à musculatura ventilatória, são percebidos decréscimos tanto nas pressões inspiratória e expiratória máxima (PImáx e PEmáx), traduzindo-se em diminuição da força nos respectivos grupamentos musculares. Esta sarcopenia específica está intimamente relacionada com infecções respiratórias, assim como, as complicações respiratórias pós-operatórias e aos óbitos de idosos submetidos a procedimentos cirúrgicos de etiologia tóracoabdominal.

Objetivos: Identificar o tamanho do efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória de idosas e verificar se este efeito tornará a força muscular ventilatória de idosas capaz de gerar PImáx e PEmáx em valores normativos de referência. Materiais e Método:

Endereço: Rua Manoel Vitorino, nº 553, prédio AG - 3º andar
Bairro: Piedade **CEP:** 20.740-280
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2599-7277 **Fax:** (21)2599-7277 **E-mail:** cepq@ugf.br

Experimento controlado, randomizado, duplo cego, de intervenção paralela e factorial. A amostra será constituída por idosas com 60 a 79 anos com
PImáx e PEmáx inferiores aos valores normativos de referência propostos pela Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. A intervenção terá duração de seis semanas, onde: o Grupo Controle será submetido a seis palestras de sessenta minutos de
duração e periodização semanal. O
Grupo Treinamento Ventilatório será submetido a 18 sessões de treinamento destes músculos, periodizadas em seis semanas, onde os
equipamentos utilizados serão os Threshold®IMT e PEP (Respironics/USA) associados ao clamp nasal. O Grupo Treinamento Cardiorrespiratório
será submetido a 18 sessões de treinamento, periodizadas em seis semanas, onde o equipamento utilizado será uma bicicleta estacionária modelo
Racing (Astro/Brasil). O desfecho primário será medido por um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) com resolução de 1cmH2O,
intervalo operacional de ±300cmH2O, com certificado de calibração emitido pelo INMETRO sob o número 0350/2012, seguindo os protocolos dos
testes de função pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Espera-se usar técnicas de estatística descritiva (média e desvio
padrão), variância fatorial 3x2, testes post-hoc de Tukey e todo tratamento estatístico se dará pelo programa STATISTICA 6.0 com nível de
significância adotado (P¿0,05). Este experimento será realizado na Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade Gama Filho situada no Município
do Rio de Janeiro/RJ, Brasil. Resultados: Espera-se que o tamanho do efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória
de idosas, tornem-as capazes de gerar PImáx e PEmáx em valores normativos de referência. Conclusão:

inflamatório de origem ósteo-músculo-articular em
membros inferiores advindo do gesto motor específico desta intervenção.
Benefícios: Os grupos experimentais (Grupo Treinamento Ventilatório - GTV) e (Grupo Treinamento Cardiorrespiratório
- GTCardio) seriam
estimulados à prática do exercício físico regular; Havendo o efeito esperado, ambos os grupos seriam capazes de produzir pressões inspiratória e
expiratória máximas em níveis preditivos de normalidade, garantindo assim a eficácia da higienização brônquica e possivelmente minimizando riscos
de infecções respiratórias tanto em ambiente nosocomial como não; Diante deste efeito esperado, os referidos grupos aumentariam sua sobrevida
em procedimentos cirúrgicos de origem tóraco-abdominal caso sejam submetidos; Além dos benefícios já relatados, ao GT Cardio, seria possível
reduzir o índice de massa corporal, aumentar a resistência aeróbica e a força dos músculos dos membros inferiores.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa de relevância e bem redigida.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE ok

Folha de Rosto ok

Recomendações:

Atendeu a pendência solicitada

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Atendeu a pendência solicitada

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Manoel Vitorino, nº 553, prédio AG - 3º andar
Bairro: Piedade CEP: 20.740-280
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2599-7277 Fax: (21)2599-7277 E-mail: cepq@ugf.br

Caso os objetivos sejam alcançados seria
oportuno concluir que a prática regular de exercícios físicos, especificamente os cardiorrespiratórios, além de seus benefícios já consagrados pela
literatura, também poderia ser uma alternativa no combate para a sarcopenia dos músculos ventilatórios.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:
Identificar o tamanho do efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória de idosas;Verificar se este efeito tornará a força
muscular ventilatória de idosas capaz de gerar PImáx e PEmáx em valores normativos de referência.
Objetivo Secundário:Detectar o tamanho do efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a força dos membros inferiores, a
resistência aeróbica e o índice de massa
corporal de idosas

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os grupos experimentais (Grupo Treinamento Ventilatório - GTV) e (Grupo Treinamento Cardiorrespiratório
- GTCardio) após a intervenção
poderão não apresentar o aumento da força muscular ventilatória esperado; Os referidos grupos mesmo se beneficiando com algum aumento da
força muscular ventilatória advindo da intervenção, este efeito, não ser capaz de produzir pressões inspiratória e expiratória máximas em níveis
preditivos de normalidade; No desenvolver da intervenção específica ao GTV, sobretudo nas sessões de treinamento iniciais, será possível o relato
de vertigem em função da alcalose respiratória comum neste tipo de treinamento; No desenvolver da intervenção específica ao GTCardio, também
nas sessões iniciais, seria possível o relato de quadro álgico pós exercício assim como processo

UNIVERSIDADE GAMA FILHO - UGF

Continuação do Parecer: 283.141

Necessita Apreciação da CONEP:

Sim

Considerações Finais a critério do CEP:

O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.

RIO DE JANEIRO, 24 de Maio de 2013

Assinador por:
João Carlos de Oliveira Tórtora
(Coordenador)

Endereço: Rua Manoel Vitorino, nº 553, prédio AG - 3º andar
Bairro: Piedade **CEP:** 20.740-280
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2599-7277 **Fax:** (21)2599-7277 **E-mail:** cepq@ugf.br

ANEXO 11 - Termo de consentimento livre e esclarecido do ECR duplo cego

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa:

EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva
Pesquisador Assistente: Prof. Me. Fabio Dutra Pereira
Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Gama Filho – UGF
Rua Manoel Vitorino, 553 prédio AG 3º andar Piedade/RJ. Tel: 2599-7277
Telefones para contato: (21) 9943-1801 (Pesquisador Responsável)
Telefones para contato: (21) 7870-5024 (Pesquisador Assistente)

Nome da voluntária: _____

Idade: _____ anos.

RG: _____ Órgão Emitente: _____

A senhora está sendo convidada a participar da pesquisa: **EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO**, de responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva.

Justificativa da Pesquisa:

Em função da diminuição da força dos músculos ventilatórios que está intimamente relacionada com as complicações respiratórias pós-operatórias e aos óbitos de idosos submetidos a procedimentos cirúrgicos de etiologia tóraco-abdominal. A manutenção da força muscular ventilatória em níveis fisiológicos se torna ainda mais recomendada, pois estes músculos além de participarem da mecânica à homeostase sérica de O_2 e CO_2, também possibilitam a higienização brônquica que irá minimizar os riscos de infecções respiratórias em ambiente hospitalar, ainda mais quando tal contágio, sobretudo pela pneumonia, representa 35.8% dos óbitos totais por infecção hospitalar em idosos. Ressalta-se ainda que tal risco de infecção, também é frequente em ambiente não hospitalar, pois especificamente no município do Rio de Janeiro/Brasil, o DATASUS informou pelo CID-10, que em 2012 entre os meses de janeiro e setembro, foram internados com pneumonia 1.761 idosos e 763 evoluíram ao óbito, representando a taxa de mortalidade de 43.3%.

Objetivos da pesquisa:

Identificar o tamanho do efeito do treinamento cardiorrespiratório sobre a força muscular ventilatória de idosas; verificar se este efeito tornará a força muscular ventilatória de idosas capaz de gerar Pressão Inspiratória Máxima (PImáx) e Pressão Expiratória máxima (PEmáx) em valores normativos de referência.

Randomização e alocação das participantes:

Por ter atendido aos critérios de elegibilidade para a referida pesquisa, a senhora participará de uma processo denominado randomização, cujo objetivo, será distribuir aleatoriamente todas as idosas voluntarias a participar nesta pesquisa em três condições propostas, são elas: Grupo Controle (GC), Grupo Treinamento Ventilatório (GTV), Grupo Treinamento Cardiorrespiratório (GTCardio).

Intervenção para o GC:

Esta condição terá duração de seis semanas, neste período serão realizadas seis palestras de sessenta minutos de duração e periodização semanal. Os temas abordados serão: (1) "O direito do Idoso, segundo o seu Estatuto"; (2) "O idoso no universo virtual das redes sociais"; (3) "A ergonomia à residência do idoso"; (4) "Aspectos nutricionais para o idoso"; (5) "O idoso discutido pelo idoso"; (6) "O idoso contemporâneo".

Ao término deste período, a fim de garantir os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, as participantes também serão submetidas ao treinamento específico para a musculatura ventilatória.

Intervenção para o GTV:

O GTV será submetido a 18 sessões de treinamento dos músculos ventilatórios, onde as mesmas serão periodizadas em no máximo seis semanas, respeitando a frequência semanal mínima de três sessões, não obrigatoriamente sequenciais. Os equipamentos utilizados no treinamento da referida musculatura serão os *Threshold*®/IMT e PEP (*Respironics*/USA) associados ao *clamp* nasal.

Quanto a biomecânica dos exercícios ventilatórios, no treinamento inspiratório, as incursões inspiratórias deverão ser iniciadas a partir do volume residual se estendendo até capacidade pulmonar total, já os exercícios expiratórios, será seguida a biomecânica inversa. Cabe ressaltar que em ambos exercícios será realizada uma sequência postural à adaptação aos mesmos, sendo o decúbito dorsal, a sentada e a ortostática.

Cada sessão de treinamento será iniciada com um aquecimento composto de uma série de 15 segundos de alongamento para cada grupamento muscular dos membros inferiores e superiores, tronco e pescoço e, uma série de 15 repetições de exercícios inspiratórios e expiratórios com a biomecânica já descrita, mas sem sobrecarga externa. Os exercícios específicos à musculatura ventilatória seguirão a prescrição e periodização descrita na tabela infra mencionada.

Tabela 1: Prescrição e periodização para o GTV (Exercícios inspiratórios e expiratórios).

Sessões	Postura	Volume		Intensidade cmH_2O		Intervalo de Recuperação	
		Séries	Repetições	TMI	TME	Inter-séries	Intercircuito
1°	Decúbito dorsal	3	10	17	9	1,5 minuto	5 minutos
2°	Decúbito dorsal	3	10	19	10	1 minuto	3 minutos
3°	Decúbito dorsal	3	12	21	11	45 segundos	2 minutos
4°	Decúbito dorsal	3	12	25	12	30 segundos	1 minutos
5°	Sentada	4	12	27	13	1,5 minuto	1 minutos
6°	Sentada	4	12	29	14	1 minuto	1 minutos
7°	Sentada	4	15	31	15	45 segundos	1 minutos
8°	Sentada	4	15	33	16	30 segundos	1 minutos
9° e 10°	Ortostática	5	15	35	17	1,5 minuto	1 minutos
11° e 12°	Ortostática	5	15	37	18	1 minuto	1 minutos
13° a 14°	Ortostática	5	15	39	19	45 segundos	1 minutos
15° a 18°	Ortostática	5	15	41	20	30 segundos	1 minutos

cmH_2O = unidade de medida para pressão em centímetros de água; TMI = treinamento dos músculos inspiratórios; TME = treinamento dos músculos expiratórios

Ao término de cada sessão de treinamento dos músculos ventilatórios será realizada uma práxis com duração de cinco minutos, onde será priorizada a estimulação da conscientização respiratória, caracterizando assim o desaquecimento do treinamento.

Intervenção para o GTCardio:

O GTCardio será submetido a 18 sessões de treinamento cardiorrespiratório, as referidas também serão periodizadas em no máximo seis semanas, respeitando a frequência semanal mínima de três sessões, não obrigatoriamente sequenciais.

O treinamento cardiorrespiratório será realizado em uma bicicleta estacionária modelo *Racing* (Astro/Brasil), onde as participantes pedalarão assistidamente por um dos pesquisadores responsáveis pelo experimento, e este, terá a responsabilidade de ajustar a intensidade do referido treinamento em equivalência as Frequências Cardíacas de Treinamento pré-estabelecidas, independente do bpm da sequência musical que será utilizada nas sessões de treinamentos. Cada sessão de treinamento cardiorrespiratório será iniciada com um aquecimento composto de uma série de 15 segundos de alongamento para cada grupamento muscular dos membros inferiores e superiores, tronco e pescoço. Sua prescrição e periodização seguirá a específica tabela infra mencionada.

Tabela 2: Prescrição e periodização para o GTCardio.

Sessões	Estímulos	Volume Minutos	Tempo da execução Minutos	Intensidade Limites da FCT	Mediana FCT	Sobrecarga Pré-Estabelecida Estimada
1° a 3°	1°	1	1°	61 a 65	63	74.7 ± 4.5
	2°	1	2°	66 a 70	68	
	3°	1	3°	71 a 75	73	
	4°	5	4° ao 8°	76 a 80	78	
	5°	5	9° ao 13°	79 a 75	77	
	6°	5	14° ao 18°	76 a 80	78	
	7°	5	19° ao 23°	79 a 75	77	
	8°	5	24° ao 28°	74 a 70	72	
	9°	1	29°	69 a 65	67	
	10°	1	30°	64 a 60	62	
4° a 6°*	1°	1	1°	61 a 65	63	81.1 ± 6.2
	2°	1	2°	66 a 70	68	
	3°	1	3°	71 a 75	73	
	4°	5	4° ao 8°	76 a 80	78	
	5°	6	9° ao 14°	81 a 85	83	
	6°	3	15° ao 17°	86 a 90	88	
	7°	6	18° ao 23°	89 a 85	87	
	8°	5	24° ao 28°	84 a 80	82	
	9°	1	29°	79 a 75	77	
	10°	1	30°	74 a 70	70	
7° a 18°*	1°	1	1°	61 a 65	63	82.1 ± 6.3
	2°	1	2°	66 a 70	68	
	3°	1	3°	71 a 75	73	
	4°	3	4° ao 6°	76 a 80	78	
	5°	7	7° ao 13°	81 a 85	83	
	6°	6	14° ao 19°	86 a 90	88	
	7°	6	20° ao 25°	89 a 85	87	
	8°	3	26° ao 28°	84 a 80	82	
	9°	1	29°	79 a 75	77	
	10°	1	30°	74 a 70	72	

* = Nas 6° e 12° sessões as participantes serão submetidas a avaliações de acompanhamento para que sejam verificadas as adaptações ao treinamento e assim se reajuste individualmente as FCT à sobrecarga pré estabelecida.

Ao término de cada sessão de treinamento será realizada uma práxis com duração de cinco minutos, onde será priorizada a conscientização corporal, caracterizando assim o desaquecimento do mesmo.

Possíveis riscos decorrentes da intervenção:

Os grupos experimentais (Grupo Treinamento Ventilatório - GTV) e (Grupo Treinamento Cardior-respiratório - GTCardio) após a intervenção poderão não apresentar o aumento da força muscular ventilatória esperado; Os referidos grupos mesmo se beneficiando com algum aumento da força muscular ventilatória advindo da intervenção, este efeito, não ser capaz de produzir pressões inspiratória e expiratória máximas em níveis preditivos de normalidade; No desenvolver da intervenção específica ao GTV, sobretudo nas sessões de treinamento iniciais, será possível o relato de vertigem em função da alcalose respiratória comum neste tipo de treinamento; No desenvolver da intervenção específica ao GTCardio, também nas sessões iniciais, seria possível o relato de quadro álgico pós exercício assim como processo inflamatório de origem ósteo-músculo-articular em membros inferiores advindo do gesto motor específico desta intervenção.

Possíveis benefícios decorrentes da intervenção:

Os grupos experimentais (Grupo Treinamento Ventilatório - GTV) e (Grupo Treinamento Cardior-respiratório - GTCardio) seriam estimulados à prática do exercício físico regular; Havendo o efeito esperado, ambos os grupos seriam capazes de produzir pressões inspiratória e expiratória máximas em níveis preditivos de normalidade, garantindo assim a eficácia da higienização brônquica e possivelmente minimizando riscos de infecções respiratórias tanto em ambiente nosocomial como não; Diante deste efeito esperado, os referidos grupos aumentariam sua sobrevida em procedimentos cirúrgicos de origem tóraco-abdominal coso sejam submetidos; Além dos benefícios já relatados, ao GTCardio, seria possível reduzir o índice de massa corporal, aumentar a resistência aeróbica e a força dos músculos dos membros inferiores.

Medições e coletas de dados:

Serão realizadas antes de iniciar e depois que findar as intervenções, onde a senhora será submetida à medição das PImáx e PEmax em um manovacuômetro digital MDV®300 (MDI/BRASIL) com resolução de 1cmH_2O, intervalo operacional de ±300cmH_2O, com certificado de calibração emitido pelo INMETRO sob o número 0350/2012. Em ambas as medições das pressões estáticas máximas adotar-se-á os específicos protocolos propostos pelas diretrizes para testes de função pulmonar da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, onde: à PImáx a senhora será orientada a realizar uma incursão inspiratória máxima a partir do volume residual tendo ocluída a válvula do manovacuômetro e à PEmáx uma incursão expiratória a partir da capacidade pulmonar total. Nestes procedimentos serão executadas cinco manobras para cada variável estudada com sustentação de pelo menos três segundos sendo registrado somente o valor de pico.

Existe um risco mínimo da senhora sentir vertigem durante a referida medição, entretanto, este risco se justifica pelo benefício que esse teste trará para a senhora, caso seja identificada a sarcopenia dos músculos ventilatórios e, assim, possa precocemente ser tratada.

GARANTIA DE ESCLARECIMENTO, RECUSA E SIGILO:

A senhora será esclarecida sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Será livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

O(s) pesquisador(es) irá(ão) tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados dos testes propostos serão enviados a senhora e permanecerão confidenciais. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão.

A senhora não será identificada em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada na secretaria do Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte da Universidade Gama Filho e uma outra será fornecida a senhora.

CUSTOS, RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO POR EVENTUAIS DANOS:

A participação na presente pesquisa não acarretará custos para senhora e não será disponível nenhuma compensação financeira adicional em caso de haver gastos de tempo, transporte, alimentação, etc. Caso a senhora venha sofrer algum dano, de qualquer origem, no transcorrer dessa pesquisa não serão reservadas compensações indenizatórias.

DECLARAÇÃO DA PARTICIPANTE

Eu, _____ RG: _____ fui informada dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e motivar minha decisão se assim o desejar. O Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva e o Prof. Me. Fabio Dutra Pereira certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____
Assinatura da Participante

_____
Prof. Me. Fabio Dutra Pereira
Pesquisador assistente

_____
Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva
Pesquisador Responsável

_____
Testemunha

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20_____

ANEXO 12 - Protocolo de registro no *Clinical Trials* do ECR duplo cego

ClinicalTrials.gov
Protocol Registration System

Protocol Registration Receipt
06/03/2013

Cardiorespiratory Training and Ventilatory Muscle Strength. (RMS)

This study is not yet open for participant recruitment.
Verified by Fabio Dutra Pereira, Universidade Gama Filho, June 2013

Sponsor:	Universidade Gama Filho
Collaborators:	
Information provided by (Responsible Party):	Fabio Dutra Pereira, Universidade Gama Filho
ClinicalTrials.gov Identifier:	

Purpose

The cardiorespiratory training can increase muscle strength ventilatory.

Condition	Intervention	Phase
Sarcopenia	Cardiorespiratory training ventilatory training	N/A

Study Type: Interventional
Study Design: Treatment, Parallel Assignment, Double Blind (Investigator, Outcomes Assessor), Randomized, N/A
Official Title: Chronic Effect of Cardiorespiratory Training on Ventilatory Muscle Strength in Elderly Women: Controlled Trial, Randomized and Double Blind.

Further study details as provided by Fabio Dutra Pereira, Universidade Gama Filho:

Primary Outcome Measure:

- Ventilatory muscle strength [Time Frame: July 2013 to December 2014] [Designated as safety issue: Yes]

Estimated Enrollment: 30
Study Start Date: July 2013
Estimated Study Completion Date: December 2014
Estimated Primary Completion Date: December 2014

Arms	Assigned Interventions
Experimental: Cardiorespiratory training The cardiorespiratory training group will undergo 18 sessions, these also periodized in a maximum six weeks, respecting the minimum weekly frequency of 3 sessions.	Cardiorespiratory training The cardiorespiratory training group will undergo 18 sessions, these also periodized in a maximum six weeks, respecting the minimum weekly frequency of 3 sessions. Other Names: GTC
Active Comparator: Ventilatory Training The ventilatory training group will undergo 18 sessions, periodized in a maximum six weeks, respecting the minimum weekly frequency of three sessions.	ventilatory training The ventilatory training group will undergo 18 sessions, periodized in a maximum six weeks, respecting the minimum weekly frequency of three sessions. Other Names: GTV
No Intervention: Crontrol Group This condition will last six weeks, this period will be held six lectures sixty minutes long and periodization weekly.	

Specifically for being an experiment parallel factorial intervention after met the eligibility criteria for the participants will be randomly allocated to three groups: control, respiratory training, cardiorespiratory training (indoor Bike).

Eligibility

Ages Eligible for Study: 60 Years to 79 Years
Genders Eligible for Study: Female
Accepts healthy volunteers.

Inclusion Criteria:

- Have lower maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP) values normative reference proposed by the Brazilian Society of Thoracic.

Exclusion Criteria:

- Not be voluntary to the present study.

- Conditions that oblige participants are absent for more than two weeks of activities performed in the experiment.

Contacts and Locations

Contacts

Fabio D Pereira, MSc	552178706024	profabiodutra@hotmail.com
Elirez B Silva, Doctoral	552125997170	elirezsilva@ugf.com

Locations

Brazil

Gama Filho University
Rio de Janeiro, RJ, Brazil, 23060-260
Contact: Fabio D Pereira, MSc 552178706024 profabiodutra@hotmail.com
Contact: Elirez B Silva, Doctoral 552125997170 elirezsilva@ugf.com
Principal Investigator: Fabio D Pereira, MSc

Investigators

Principal Investigator:	Fabio D Pereira, MSc	Gama Filho University

More Information

Responsible Party:	Fabio Dutra Pereira, Chronic effect of cardiorespiratory training on ventilatory muscle strength in elderly women: Experiment controlled, randomized and double blind., Universidade Gama Filho
Study ID Numbers:	BR20132014
Health Authority:	Brazil: National Committee of Ethics in Research

ANEXO 13 - Elegibilidade para o ECR duplo cego

FORÇA DE MEMBROS INFERIORES (CHAIR STAND TEST - WOMEN)

FAIXA ETÁRIA	60-64	65-69	70-74	75-79
Valor Normativo	12 - 17	11 - 16	10 - 15	10 - 15
Medição Diagnóstica				
Medição Somativa 1				
Medição Somativa 2				

RESISTÊNCIA AERÓBICA (2-MINUTES STEP TEST- WOMEN)

FAIXA ETÁRIA	60-64	65-69	70-74	75-79
Valor Normativo	75 - 107	73 - 107	68 - 101	68 - 100
Medição Diagnóstica				
Medição Somativa 1				
Medição Somativa 2				

QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR – Q)

Este Questionário tem por objetivo identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início ou do aumento de nível da atividade física. Por favor, assinale "sim" ou "não" às seguintes perguntas:

1) Algum médico já disse que você possui algum problema de coração ou pressão arterial, e que somente deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?
( ) Sim ( ) Não

2) Você sente dores no peito quando pratica atividade física?
( ) Sim ( ) Não

3) No último mês, você sentiu dores no peito ao praticar atividade física?
( ) Sim ( ) Não

4) Você apresenta algum desequilíbrio devido à tontura e/ou perda momentânea da consciência?
( ) Sim ( ) Não

5) Você possui algum problema ósseo ou articular, que pode ser afetado ou agravado pela atividade física?
( ) Sim ( ) Não

6) Você toma atualmente algum tipo de medicação de uso contínuo?
( ) Sim ( ) Não

7) Você realiza algum tipo de tratamento médico para pressão arterial ou problemas cardíacos?
( ) Sim ( ) Não

8) Você realiza algum tratamento médico contínuo, que possa ser afetado ou prejudicado com a atividade física?
( ) Sim ( ) Não

9) Você já se submeteu a algum tipo de cirurgia, que comprometa de alguma forma a atividade física?
( ) Sim ( ) Não

10) Sabe de alguma outra razão pela qual a atividade física possa eventualmente comprometer sua saúde?
( ) Sim ( ) Não

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)

As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL/HABITUAL**. Para responder às questões lembre-se que:

1. Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar muito mais forte que o normal.
2. Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar um pouco mais forte que o normal.
3. Atividades físicas **LEVES** são aquelas em que o esforço físico é normal, fazendo com que a respiração seja normal.

DOMÍNIO 1 (Atividade física no trabalho): este domínio inclui as atividades que você faz no seu trabalho remunerado ou voluntário, e as atividades na universidade, faculdade ou escola (trabalho intelectual). Não incluir as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas no **DOMÍNIO 3**.

1A. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?
( ) Sim ( ) Não **"Caso você responda não, vá para o DOMÍNIO 2 (Transporte)."**

As próximas questões relacionam-se com toda a atividade física que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL**, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário. Não inclua o transporte para o trabalho. Pense apenas naquelas atividades que durem pelo menos **10 minutos contínuos** dentro de seu trabalho:

1B. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **VIGOROSAS** como: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, subir escadas como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

1C. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você realiza atividades **MODERADAS**, como: levantar e transportar pequenos objetos, lavar roupas com as mãos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, como parte do seu trabalho remunerado ou voluntário, por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

1D. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **CAMINHA, NO SEU TRABALHO** remunerado ou voluntário por pelo menos **10 minutos contínuos**? Por favor, não inclua o caminhar como forma de transporte para ir ou voltar do trabalho ou do local que você é voluntário.

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

DOMÍNIO 2 (Atividade física como meio de transporte): estas questões se referem à forma normal como você se desloca de um lugar para outro, incluindo seu grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, trabalho, cinema, lojas e outros.

2A. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **ANDA DE ÔNIBUS E CARRO/MOTO**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

Agora pense somente em relação a caminhar ou pedalar para ir de um lugar a outro em uma semana normal.

2B. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **ANDA DE BICICLETA** para ir de um lugar para outro por pelo menos 10 minutos contínuos? **(Não inclua o pedalar por lazer ou exercício)**

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

2C. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você **CAMINHA** para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, médico, banco, visita a amigo, vizinho e parentes por pelo menos 10 minutos contínuos?
(NÃO INCLUA as Caminhadas por Lazer ou Exercício Físico)

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

DOMÍNIO 3 (Atividade física em casa ou apartamento): trabalho, tarefas domésticas e cuidar da família): esta parte inclui as atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** dentro e ao redor da sua casa ou apartamento. Por exemplo: trabalho doméstico, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa e para cuidar da sua família. Novamente pense somente naquelas atividades físicas com duração por pelo menos 10 minutos contínuos.

3A. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz Atividades Físicas **VIGOROSAS AO REDOR DE SUA CASA OU APARTAMENTO (QUINTAL OU JARDIM)** como: carpir, cortar lenha, serrar madeira, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama, por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

3B. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **MODERADAS AO REDOR** de sua casa ou apartamento (jardim ou quintal) como: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, serviço de jardinagem em geral, por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

3C. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal você faz atividades **MODERADAS DENTRO** da sua casa ou apartamento como: carregar pesos leves, limpar vidros e/ ou janelas, lavar roupas a mão, limpar banheiro e o chão, por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

DOMÍNIO 4 (atividades físicas de recreação, esporte, exercício e de Lazer): este domínio se refere às atividades físicas que você faz em uma semana **NORMAL/HABITUAL** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos **10 minutos contínuos**. Por favor não inclua atividades que você já tenha citado.

4A. Sem contar qualquer caminhada que você tenha citado anteriormente, quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você **CAMINHA (exercício físico)** no seu tempo livre por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

4B. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **VIGOROSAS** no seu tempo livre como: correr, nadar rápido, musculação, canoagem, remo, enfim, esportes em geral por pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

4C. Quantos dias e qual o tempo (horas e minutos) durante uma semana normal, você faz atividades **MODERADAS** no seu tempo livre como: pedalar em ritmo moderado, jogar voleibol recreativo, fazer hidroginástica, ginástica para a terceira idade, dançar... pelo menos **10 minutos contínuos**?

_____ horas _____min. _____dias por semana ( ) Nenhum.

Dia da semana	Tempo horas/Min.			Dia da semana	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite		manhã	tarde	noite
2ª-feira				6ª-feira			
3ª-feira				Sábado			
4ª-feira				Domingo			
5ª-feira				XXXXXX			

DOMÍNIO 5 (Tempo gasto sentado): estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado em diferentes locais como exemplo: em casa, no grupo de convivência para idosos, no consultório médico e outros. Isso inclui o tempo sentado, enquanto descansa, assiste a televisão, faz trabalhos manuais, visita amigos e parentes, faz leituras, telefonemas e realiza as refeições. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, carro, trem e metrô.

5A. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante **UM DIA** de semana normal?

UM DIA _____horas ____minutos

Dia da semana Um dia	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite

5B. Quanto tempo, no total, você gasta sentado durante **UM DIA** de final de semana normal?

UM DIA _____horas ____minutos

Final da semana Um dia	Tempo horas/Min.		
	manhã	tarde	noite

ANEXO 14 - Randomização do ECR duplo cego.

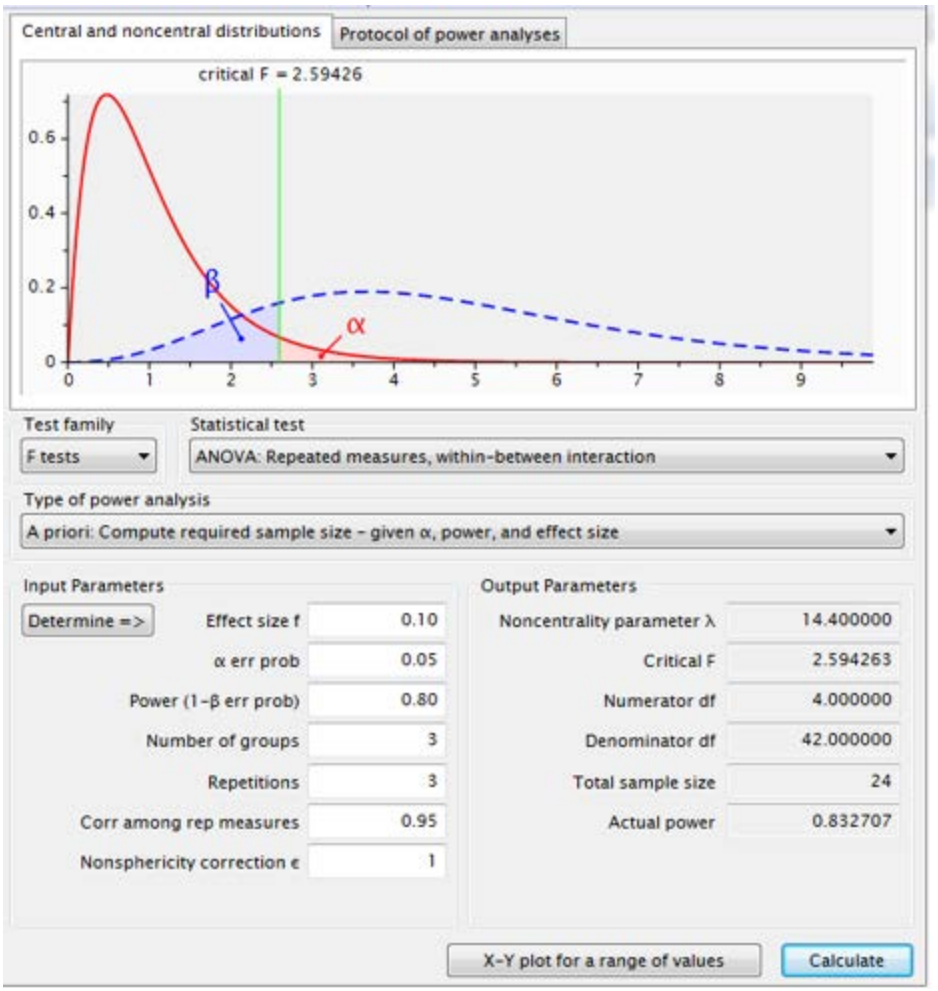
RANDOMIZAÇÃO

1 – Grupo Controle
2 – Grupo Treinamento Ventilatório
3 – Grupo Treinamento Cardiorrespiratório

Caso	Código	Grupo	Participantes
1	2	GTV	
2	1	GC	
3	3	GCARDIO	
4	2	GTV	
5	1	GC	
6	2	GTV	
7	3	GCARDIO	
8	2	GTV	
9	2	GTV	
10	1	GC	
11	1	GC	
12	3	GCARDIO	
13	3	GCARDIO	
14	1	GC	
15	1	GC	
16	3	GCARDIO	
17	3	GCARDIO	
18	3	GCARDIO	
19	3	GCARDIO	
20	2	GTV	
21	2	GTV	
22	1	GC	
23	3	GCARDIO	
24	1	GC	
25	1	GC	
26	1	GC	
27	3	GCARDIO	
28	2	GTV	
29	3	GCARDIO	
30	2	GTV	
31	3	GCARDIO	
32	2	GTV	
33	3	GCARDIO	
34	1	GC	
35	1	GC	
36	1	GC	
37	2	GTV	
38	1	GC	
39	1	GC	
40	3	GCARDIO	
41	3	GCARDIO	
42	2	GTV	
43	1	GC	

44	1	GC	
45	1	GC	
46	1	GC	
47	2	GTV	
48	3	GCARDIO	
49	3	GCARDIO	
50	3	GCARDIO	
51	3	GCARDIO	
52	2	GTV	
53	2	GTV	
54	1	GC	
55	1	GC	
56	2	GTV	
57	1	GC	
58	2	GTV	
59	1	GC	
60	1	GC	

ANEXO 15 - Procedimento para realização do cálculo amostral.



ANEXO 16 - Ficha de acompanhamento e observações do ECR duplo cego

.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO E OBSERVAÇÕES

Nome: _____ **Nº do caso:** _____ **GC ( ) GTV ( ) GCARDIO ( )**

1ºs							2ºs							3ºs							4ºs							5ºs							6ºs						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S

• = Presença 3 - 5 /

Nome: _____ **Nº do caso:** _____ **GC ( ) GTV ( ) GCARDIO ( )**

1ºs							2ºs							3ºs							4ºs							5ºs							6ºs						
D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q	S	S

• = Presença 3 - 5 / S

ANEXO 17 - Ficha de acompanhamento das sessões de treinamento cardiorrespiratório do ECR duplo cego.

FICHA DE ACOMPANHAMENTO DAS SESSÕES DE TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO

Nome: _____ **Nº do caso:** _____

Idade: _____ **$FC_{Máx}$:** _____ **FC_{Rep}:** _____

INTENSIDADE		
60%	70%	85%
bpm	bpm	bpm

1ª SS		2ª SS		3ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

4ª SS		5ª SS		6ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

7ª SS		8ª SS		9ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

10ª SS		11ª SS		12ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

INTENSIDADE (Ajustada)		
60%	70%	85%
bpm	bpm	bpm

13ª SS		14ª SS		15ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

16ª SS		17ª SS		18ª SS	
Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)	Volume (T)	Intensidade (FC)
5º minuto	bpm	5º minuto	bpm	5º minuto	bpm
10º minuto	bpm	10º minuto	bpm	10º minuto	bpm
15º minuto	bpm	15º minuto	bpm	15º minuto	bpm
20º minuto	bpm	20º minuto	bpm	20º minuto	bpm
25º minuto	bpm	25º minuto	bpm	25º minuto	bpm
30º minuto	bpm	30º minuto	bpm	30º minuto	bpm
35º minuto	bpm	35º minuto	bpm	35º minuto	bpm

OBSERVAÇÕES:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ANEXO 18 - Orientações às condições preparatórias e operacionais do ECR duplo cego.

EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

ORIENTAÇÕES ÀS CONDIÇÕES PREPARATÓRIAS E OPERACIONAIS

Uma vez elegível para o referido estudo, identificada como voluntária, três datas serão agendadas para realização dos procedimentos específicos às medidas, em ambas deverão ser atendidas as seguintes condições:

1. Portar um documento original de identificação (identidade ou carteira de habilitação, há necessidade que tenha foto);
2. Ratificar as condições exigidas à elegibilidade ao estudo (serão confirmadas nas duas datas agendadas);
3. Não fazer uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares (sem prescrição médica);
4. Não praticar atividade física ou física sistematizada nas 48 últimas horas (antes do exame);
5. Não consumir refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições (recomenda-se um lanche leve);
6. Usar uma vestimenta adequada às medições (recomenda-se vestimenta à prática de ginástica ou similar, deve essencialmente ser confortável, não comprimindo tórax, abdome e segmentos).

Qualquer dúvida existente quanto as orientações às condições preparatórias e operacionais para as medições das PImáx, PEmáx, desfechos secundários e, também, sobre o referido estudo em andamento, poderão ser retiradas através dos contatos:

Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva - (21) 99943-1801 (e-mail: elirezsilva@cosmevelho.com.br)

Prof. Me. Fabio Dutra Pereira - (21) 99957-5253 (e-mail: profabiodutra@gmail.com)

Profª. Esp. Glória de Paula Silva - (21) 98340-5540 (e-mail: gloriaps_ibnj@hotmail.com)

MEDIDAS	DATA DE AGENDAMENTO	HORARIO
Diagnostica		
Somativa 1		
Somativa 2		
Local: Instituto de Pesquisa e Promoção da Saúde – UCB.		

ANEXO 19 - Ações sistematizadas à realização do ECR duplo cego

EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

AÇÕES SISTEMATIZADAS À REALIZAÇÃO DO ESTUDO

1°passo: apresentação dos pesquisadores, do estudo e de seus objetivos, solicitação à participação no referido (*InFocus*).

2°passo: realização da triagem (**Subcoordenador**).

TRIAGEM

a) Afirma estar saudável? ( ) Sim ( ) Não

b) Afirma ter idade entre 60 a 79 anos? ( ) Sim ( ) Não

c) Afirma não ter sido fumante no transcorrer de sua vida? ( ) Sim ( ) Não

d) Afirma não possuir doenças crônico degenerativas, cardíacas e respiratórias? ( ) Sim ( ) Não

e) Afirma não apresentar as contraindicações? ( ) Sim ( ) Não

- **Absolutas** – infarto agudo do miocárdio ou angina instável recente; hipertensão arterial sistêmica grave e sem controle; aneurisma de aorta; pneumotórax; fistulas 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, processos neurológicos que favoreçam o engasgamento das amídalas; estado geral de deterioração física ou mental que impeça a colaboração nas medições das PImáx e PEmáx.
- **Relativas** – traqueostomia; paralisia facial; hemorroidas sangrantes; história de síncope tussígena; doenças da coluna vertebral.

f) Afirma não estar fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não

g) Evidência ausência de pectus carinatum ou excavatum? ( ) Sim ( ) Não

Variáveis Antropométricas	Resultados	IMC = Kg/M²
Massa Corporal Total (KG)		
Estatura (m)		

h) Possui IMC compreendido entre 18.0 a 29.5? ( ) Sim ( ) Não OBS: _____

i) Ratificou-se como voluntária ao referido estudo? ( ) Sim ( ) Não

OBS_1: estará eleita a participar deste estudo a voluntária que apresentar a condição "**SIM**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**2°passo**".

OBS_2: caso não elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da não inclusão no mesmo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.

3°passo: divulgação das orientações para as condições preparatórias e operacionais aos procedimentos de medição das PImáx e PEmáx, e, dos desfechos secundários. Entrega das condições preparatórias para as medidas às voluntárias (**Subcoordenador**).

4°passo: alocação randômica das voluntárias para as condições: grupo controle (1), grupo treinamento ventilatório (2) e grupo treinamento cardiorrespiratório (3) (**Subcoordenador**).

5°passo: realização do agendamento para a familiarização e medição diagnóstica (**Subcoordenador**).

Data prevista _____ /_____ / 201___. Às _____:_____ horas.

Local: _____.

6°passo: realização da identificação da voluntária elegível ao estudo **(Subcoordenador)**.

IDENTIFICAÇÃO

Data:_____/_____/ 201___ as _____:_____ horas.

Nome:_____**Idade:**_____ **Sexo: Feminino**

e-mail: _____Cel: _____

Escolaridade: 1° Seg. Fund. ( ) 2° Seg. Fund. ( ) Ens. Méd. ( ) Grad. ( ) Esp. ( ) Pós. ( )

Pratica algum tipo de atividade física? Sim ( ) Não ( ) Sistematizada ( ) Não sistematizada ( )
Qual?_____ ≥ 5ss / S ( ) 4 ou 3ss / S ( ) 2 ou 1ss / S ( )

7°passo: realização da familiarização das voluntárias elegíveis ao estudo com as medições das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

FAMILIARIZAÇÃO

8°passo: conferência de ausência das condições para a exclusão do estudo **(Subcoordenador)**.

a) Está fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não
b) Está acometido (a) por qualquer tipo de condição patológica aguda ou crônica que venha a impedir a realização da medição? ( ) Sim ( ) Não
c) Relata apresentar alguma das contraindicações absolutas ou relativas já mencionadas? ( ) Sim ( ) Não
d) Praticou atividade física ou física sistematizada nas 48 últimas horas? ( ) Sim ( ) Não
e) Consumiu refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições? ( ) Sim ( ) Não
f) Apresenta vestimenta inadequada às medições? ( ) Sim ( ) Não
g) Apresenta incapacidade de compreensão e/ou realização das medições? ( ) Sim ( ) Não

OBS$_0$: continuará eleita a participar deste estudo a voluntária que apresentar a condição "**NÃO**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**8°passo**".
OBS$_4$: caso não mais elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da exclusão do estudo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.

h) Explicação de todos os procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx:
1. Conduzir a voluntária para a posição sentada (cadeira tipo escritório).
2. Posicionar o tronco da voluntária em contato com o encosto da cadeira (quadril ≅ 90°).
3. Posicionar os membros superiores da voluntária estendidos ao longo do seu tronco.
4. Posicionar a voluntária com os (joelhos ≅ 90°) e seus pés apoiados no solo.
5. Conferir o posicionamento do clipe nasal (confirmar a ausência de escapamento de gás).
6. Instruir a voluntária a manter o bocal firmemente comprimido entre seus lábios durante a medição.
7. Informar a compressão manual que será feita na musculatura facial da voluntária.
8. À PImáx, informar a voluntária que ela deverá realizar a manobra de Müller, que se caracteriza por um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR).
9. À PEmáx, informar a voluntária que ela deverá a realizar a manobra de Valsalva, que se caracteriza por um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT).
10. Informar a voluntária que o intervalo intramedições das PImáx e PEmáx será de 1 minuto e de 5 minutos inter pressões.
11. Perguntar se há qualquer dúvida existente, caso ainda exista, esta deverá ser retirada. Não existindo mais dúvidas, inicia-se as referidas medidas.

i) Medição de familiarização da PImáx:

PImáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

j) Medição de familiarização da PEmáx:

PEmáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

OBS$_5$: nesta etapa "**8°passo**" o subcoordenador deve cronometrar os intervalos entre as medições intra e inter pressões, autorizando a examinadora a realização das medições.

MEDIÇÃO DAS PIMÁX E PEMÁX

9°passo: realização da medição diagnóstica das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

a) Medição diagnóstica da PImáx:

PImáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

b) Medição diagnóstica da PEmáx:

PEmáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

OBS$_6$: nesta etapa "**9°passo**" o subcoordenador deve cronometrar os intervalos entre as medições intra e inter pressões, autorizando a examinadora a realização das medições.

10°passo: realização do agendamento (4 semanas após) para a medição somativa 1 **(Subcoordenador)**.

Data prevista _____ /_____ / 201___. Às _____:_____ horas.

Local: _____.

11°passo: realização da medição somativa 1 das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

Data:_____ /_____ / 201___ as _____:_____ horas.

12°passo: conferência de ausência das condições para a exclusão do estudo **(Subcoordenador)**.

a) Está fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não
b) Está acometido (a) por qualquer tipo de condição patológica aguda ou crônica que venha a impedir a realização da medição? ( ) Sim ( ) Não
c) Relata apresentar alguma das contraindicações absolutas ou relativas já mencionadas? ( ) Sim ( ) Não
d) Praticou atividade física ou física sistematizada nas 48 últimas horas? ( ) Sim ( ) Não
e) Consumiu refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições? ( ) Sim ( ) Não
f) Apresenta vestimenta inadequada às medições? ( ) Sim ( ) Não
g) Apresenta incapacidade de compreensão e/ou realização das medições? ( ) Sim ( ) Não

OBS$_7$: continuará eleita a participar deste estudo a voluntária que apresentar a condição "**NÃO**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**12°passo**".
OBS$_8$: caso não mais elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da exclusão do estudo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.
OBS$_9$: recapitulação de toda sequência sistematizada dos procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

a) Medição somativa 1 da PImáx:

PImáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

b) Medição somativa 1 da PEmáx:

PEmáx	1°med. (cmH_2O)	2° med. (cmH_2O)	3° med. (cmH_2O)	4° med. (cmH_2O)	5° med. (cmH_2O)

OBS$_{10}$: nesta etapa "**11°passo**" o subcoordenador deve cronometrar os intervalos entre as medições intra e inter pressões, autorizando a examinadora a realização das medições.

13°passo: realização do agendamento (2 semanas após) para a medição somativa 2 **(Subcoordenador)**.

Data prevista _____ /_____ / 201___. Às _____:_____ horas.

Local: _____.

14ºpasso: realização da medição somativa 2 das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

Data:_____ /_____ / 201___ as _____:_____ horas.

15ºpasso: conferência de ausência das condições para a exclusão do estudo **(Subcoordenador)**.

a) Está fazendo uso de corticoides, barbitúricos ou relaxantes musculares? ( ) Sim ( ) Não
b) Está acometido (a) por qualquer tipo de condição patológica aguda ou crônica que venha a impedir a realização da medição? ( ) Sim ( ) Não
c) Relata apresentar alguma das contraindicações absolutas ou relativas já mencionadas? ( ) Sim ( ) Não
d) Praticou atividade física ou física sistematizada nas 48 últimas horas? ( ) Sim ( ) Não
e) Consumiu refeição completa nas 3 horas antecedentes as medições? ( ) Sim ( ) Não
f) Apresenta vestimenta inadequada às medições? ( ) Sim ( ) Não
g) Apresenta incapacidade de compreensão e/ou realização das medições? ( ) Sim ( ) Não

OBS_{11}: continuará eleita a participar deste estudo a voluntária que apresentar a condição "**NÃO**" em todas as questões levantadas nesta etapa "**15ºpasso**".
OBS_{12}: caso não mais elegível, o subcoordenador do estudo deve explicar o motivo da exclusão do estudo e, em seguida, efetuar os agradecimentos para a atenção conferida até o presente momento.
OBS_{13}: recapitulação de toda sequência sistematizada dos procedimentos para as medições das PImáx e PEmáx **(Examinadora cega)**.

a) Medição somativa 2 da PImáx:

PImáx	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)

b) Medição somativa 2 da PEmáx:

PEmáx	1ºmed. (cmH_2O)	2º med. (cmH_2O)	3º med. (cmH_2O)	4º med. (cmH_2O)	5º med. (cmH_2O)

OBS_{14}: nesta etapa "**14ºpasso**" o subcoordenador deve cronometrar os intervalos entre as medições intra e inter pressões, autorizando a examinadora a realização das medições.

16ºpasso: finalização dos procedimentos **(Subcoordenador)**.

a) Disponibilização das informações clínicas dos resultados obtidos pela voluntaria.
b) Realização de um convite para a voluntária participar de um programa de treinamento específico para o fortalecimento da musculatura ventilatória, quando randomicamente tivessem sido alocadas no grupo controle e grupo treinamento cardiorrespiratório.
c) Assinatura da voluntária.
d) Execução dos agradecimentos pela contribuição na produção do conhecimento.

EFEITO CRÔNICO DO TREINAMENTO CARDIORRESPIRATÓRIO SOBRE A FORÇA DOS MÚSCULOS VENTILATÓRIOS DE IDOSAS: EXPERIMENTO CONTROLADO, RANDOMIZADO E DUPLO CEGO.

DECLARAÇÃO DE VOLUNTARIADO

Eu _____

Identidade: _____ Org: (_____) fui informada de maneira clara e detalhada dos objetivos do presente estudo, de seus riscos e benefícios, sendo a mim concedido o direito de esclarecer minhas dúvidas. Tenho ciência que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e, caso seja motivada, a me posicionar como não mais voluntária ao estudo, minha decisão será respeitada, não sendo a mim imputada custos, ressarcimento e indenização por eventuais danos, às ambas partes interessadas.

Os Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva, Prof. Me. Fabio Dutra Pereira e Profª. Esp. Glória de Paula Silva certificaram-me de que todos os dados desta pesquisa serão confidenciais.

Diante do exposto, declaro-me voluntária a participar do referido estudo e tenho acesso as condições explicitas nos seguintes anexos:

1. Termo de consentimento livre esclarecido para participação em pesquisa;
2. Termo de informação e autorização à instituição concedente para a realização da pesquisa;
3. Resolução CNS no. 466, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece as diretrizes e normas brasileiras regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

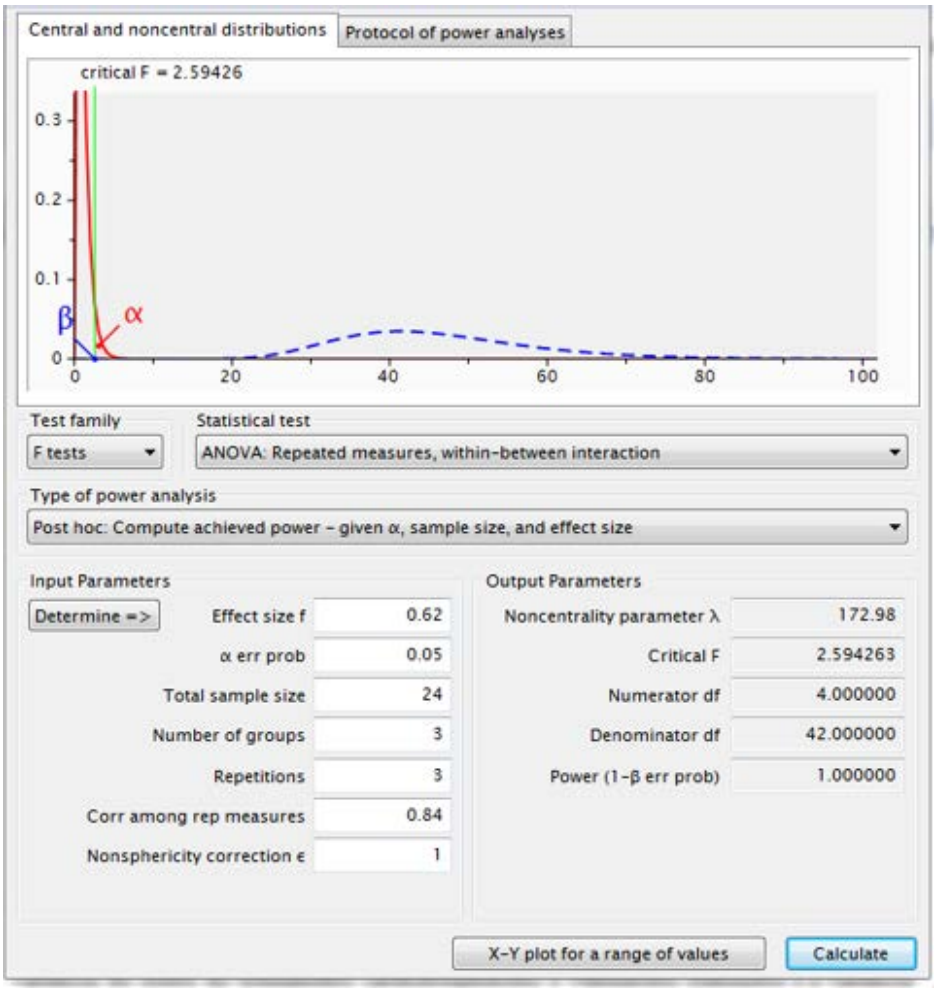
_____
Assinatura da voluntaria

_____
Prof. Me. Fabio Dutra Pereira
Pesquisador subcoordenador

_____
Prof. Dr. Elirez Bezerra da Silva
Pesquisador coordenador

_____
Testemunha

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 201___.

ANEXO 20 - Procedimento para realização do cálculo do Poder *Post Hoc*

.