



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO
EM EXERCÍCIO FÍSICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE**

MARIELI RAMOS STOCCO

TREINO FUNCIONAL PARA IDOSOS

Londrina-PR

2017

MARIELI RAMOS STOCCO

TREINO FUNCIONAL PARA IDOSOS

Dissertação apresentada à UNOPAR, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Exercício Físico na Promoção da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Franco Oliveira.

Londrina-PR

2017

MARIELI RAMOS STOCCO

TREINO FUNCIONAL PARA IDOSOS

Dissertação apresentada à UNOPAR, no Mestrado em Exercício Físico na Promoção da Saúde, área e concentração em Exercício Físico na Idade Adulta como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof. Dr. Orientador: Rodrigo Franco de Oliveira
UNOPAR

Prof. Dr. Rubens Alexandre da Silva Junior
UNOPAR

Prof. Dr. Denilson de Castro Teixeira
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 17 de fevereiro de 2017.

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

**Dados Internacionais de catalogação na publicação (CIP)
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR
Biblioteca CCBS/CCECA PIZA
Setor de Tratamento da Informação**

S864t Stocco, Marieli Ramos
Treino Funcional para Idosos. / Marieli Ramos Stocco. Londrina: [s.n],
2017.
107f.

Dissertação (Mestrado em Exercício Físico na Promoção da Saúde).
Universidade Norte do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Franco Oliveira.

1- Treino funcional - dissertação de mestrado - UNOPAR 2- Treino
funcional - idosos 3- Exercício físico 4- Envelhecimento 5- Protocolo I-
Oliveira, Rodrigo Franco; orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDD 613.7

STOCCO, Marieli Ramos. **Treino Funcional para idosos**. 107 páginas. Relatório Técnico. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Universidade Norte do Paraná, Londrina. 2017.

RESUMO:

Devido ao processo de envelhecimento, há declínios físicos característicos desta fase, que muitas vezes têm repercussões sobre o comprometimento funcional, resultando em déficits de capacidades físicas como: força muscular, equilíbrio postural, flexibilidade e outros, o que pode comprometer a qualidade de vida (QV) dos idosos. Sendo a prática regular de exercícios físicos um meio de atenuar estes prejuízos, o Treino Funcional, como tal, vem se consolidando como uma estratégia empregada não apenas com o objetivo de promover o aprimoramento do desempenho físico, mas também de contribuir com a promoção da saúde dos indivíduos idosos. Todavia, a literatura carece de materiais que possam auxiliar profissionais das áreas da saúde que trabalhem com o método. Além disso, tendo em vista a grande variação de exercícios que a técnica oferece, existe a necessidade de abordar aqueles que podem e devem ser trabalhados com idosos iniciantes no método. Desta forma, o objetivo do presente relatório técnico é apresentar uma proposta de elaboração de um livro que contemple tópicos sobre a aplicação do Treino Funcional em idosos. O desenvolvimento do livro consta dos seguintes itens: introdução; envelhecimento; aptidão física; treino funcional; considerações finais. Na introdução são apresentadas considerações iniciais de forma a instigar a curiosidade do leitor. Na sequência, o envelhecimento será relatado, com base na literatura científica atual, alterações demográficas e aspectos biológicos do envelhecimento, como também, as alterações na capacidade funcional. No tópico relacionado à aptidão física, são apresentados os componentes da aptidão física, relacionados à saúde e a habilidade, passíveis de serem treinados em idosos. Sobre o treino funcional, este capítulo, além de trazer uma descrição do método, traz uma proposta de treino específico para idosos. Quanto às considerações finais, realiza-se aí o fechamento do livro. A proposta apresentada pelo presente relatório técnico possibilitará aplicação prática direta aos profissionais da área do exercício físico relacionado à promoção da saúde, uma vez que contemplará variáveis referentes a um protocolo de exercícios para uma parcela da população onde os profissionais estão cada vez mais atentos. Porém, carecem de literatura específica para este fim.

Palavras-chave: Envelhecimento. Exercício Físico. Treino Funcional. Idosos. Protocolo.

STOCCO, Marieli Ramos. **Aging and Physical Exercise: Functional Training**. 107 p. Technical Report. Professional Master's in Exercise in Health Promotion. Research Center on Health Sciences. Northern Parana University, Londrina. 2016.

ABSTRACT

Due to the aging process, there are physical declines characteristic of this phase, which often have repercussions on functional impairment, resulting in deficits in physical capacities such as: muscular strength, postural balance, flexibility, and others, which may compromise the quality of life (QOL) of the elderly. As the regular practice of physical exercises is a way of mitigating these losses, Functional Training, as such, has been consolidated as a strategy employed not only in order to promote the improvement of physical performance but also to contribute to the promotion of health of the elderly. However, the literature lacks books that can assist health professionals in working with the method. Moreover, in view of the wide variation of exercises that the technique offers, there is a need to address those more specific to older beginners in the method. Thus, the objective of this technical report is to present a proposal to compile a book that covers topics about the application of Functional Training in the elderly. The development of the book consists of the following items: introduction; aging; physical fitness; functional training; final considerations. In the introduction initial considerations are presented in order to instigate the reader's curiosity. Following this, aging, based on the current scientific literature, demographic changes and biological aspects of aging, as well as changes in functional capacity. On the topic related to physical fitness, its components related to health and skills that can be trained in the elderly are presented. Concerning functional training, this chapter, in addition to providing a description of the method, proposes a functional training for the elderly. As for final considerations, it's the closing of the book, which enable direct practical application for the professionals in the area, since it will include variables related to an exercise protocol for a portion of the population, in which professionals are increasingly aware but lack specific literature for this purpose.

Keywords: Aging, Physical Exercise, Functional Training, Elderly, Protocol

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO	7
2.1 ENVELHECIMENTO	7
2.1.1 Envelhecimento e exercício físico	8
2.2 TREINO FUNCIONAL	8
2.2.1 Treino Funcional para Idosos	9
3. DESENVOLVIMENTO	10
3.1 COMPOSIÇÃO DO LIVRO.....	10
3.2 REFERENCIAL TEÓRICO DO LIVRO.....	12
3.3 APLICAÇÃO DO TREINO FUNCIONAL RELACIONADO À PROMOÇÃO DA SAÚDE	13
4. CONCLUSÃO E ESBOÇO DO LIVRO	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
APÊNDICE A - TRABALHO APRESENTADO EM EVENTO CIENTÍFICO	18
APÊNDICE B – ARTIGO CIENTÍFICO E CARTA DE ACEITE	20
ANEXO 1 – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO EM EVENTO CIENTÍFICO.....	36
ANEXO 2 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM.....	37
ANEXO 3 – ESBOÇO DO LIVRO	38

1. INTRODUÇÃO

O prolongamento da vida é uma aspiração de qualquer indivíduo. Entretanto, só pode ser considerado, de fato, uma conquista na medida em que se agregue qualidade aos anos adicionais vividos¹. O envelhecimento representa o conjunto de consequências ou efeitos da passagem do tempo². Trata-se, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), de um processo sequencial, individual, cumulativo, irreversível, universal, não patológico, comum a todos os membros de uma espécie, de maneira que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio ambiente³.

O envelhecer nos remete a um processo de transformação constante que não acontecem de modo simultâneo em todo o organismo. Esse processo envolve múltiplos fatores: moleculares, celulares, sistêmicos, comportamentais, cognitivos e sociais que interagem e regulam o funcionamento do indivíduo que envelhece^{4,5} bem como acarretam redução da reserva fisiológica em diferentes sistemas do corpo, contribuindo para perda progressiva da capacidade funcional, modificação do estado nutricional e composição corporal do idoso, expondo-o a um estado de maior vulnerabilidade⁶.

A população mundial, notadamente a brasileira, esta envelhecendo e isso consiste em um fato indiscutível. Enquanto a expectativa de vida aumenta, a taxa de fecundidade e natalidade diminui⁴. As alterações na dinâmica populacional são claras, inequívocas e irreversíveis^{7,8,9}, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2010) mostraram que, no ano 2000, 5,61% da população total do Brasil era de idosos. As estimativas para 2030 indicam que 13,44% da população do Brasil será composta de idosos¹⁰.

As consequências dessa dinâmica implicam em uma maior procura por serviços de saúde. As internações hospitalares tornam-se mais frequentes e o tempo de ocupação do leito é maior quando comparado a outras faixas etárias. Se considerarmos que envelhecimento acompanha, em alguns casos, maior carga de doenças, mais incapacidades e aumento do uso dos serviços de saúde¹, a investigação dos fatores que permitem uma boa qualidade de vida na velhice, bem como das variações que esse estado comporta, reveste-se de grande importância científica e social¹¹.

A fim de promover a saúde, o exercício físico pode trazer benefícios para a aptidão física, minimizando as perdas, próprias do processo de envelhecimento, no indivíduo fisicamente ativo, bem como auxiliando o quadro mental, psicológico e social¹². Afinal a saúde nada mais é que um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou enfermidade, como notoriamente definido pela Organização mundial da Saúde (OMS)^{13,14,15}. Assim, a participação do idoso em programas de exercício físico regular fornece respostas favoráveis que contribuem para o envelhecimento saudável.

Entretanto é necessário determinar a amplitude e os mecanismos em que o exercício físico pode melhorar a saúde, capacidade funcional, aptidão física, qualidade de vida e independência nesta população¹⁶. Surge então a proposta do Treino Funcional, um novo método, que deve ser compreendido sob a ótica e princípio da funcionalidade, o qual preconiza a realização de movimentos integrados e/ou multiplanares, que implicam em aceleração, desaceleração e estabilização a fim de aprimorar a habilidade de movimento, eficiência neuromuscular e força da região do tronco¹⁷.

Este método visa melhorar a capacidade funcional, através de exercícios que estimulam os receptores proprioceptivos, os quais proporcionam melhora no desenvolvimento da consciência sinestésica e do controle corporal atuando sobre o equilíbrio muscular estático e dinâmico e diminuindo a incidência de lesão e aumentando a eficiência dos movimentos¹⁸; igualmente, buscam adicionar ao estímulo neuromuscular e aeróbico outras características, como agilidade e coordenação motora^{19,20} e os demais componentes da aptidão física.

Existe uma ampla possibilidade de aplicação e "transferência" dos efeitos deste tipo de treino para as atividades do cotidiano¹⁷, assim é importante que se analise as características das atividades de vida diárias do indivíduo, a fim de propor-lhe um programa de treinamento que potencialize suas demandas e compense possíveis desajustes¹⁸.

Há poucas referências bibliográficas que aborde de forma conjunta os termos Treino Funcional e Idosos, ou ainda a prescrição de Treino Funcional voltado para a população idosa, assim objetivou-se por meio desta produção técnica desenvolver uma material teórico prático que possa nortear profissionais da área da

saúde (Fisioterapeutas e Profissionais de Educação Física) a orientar a prescrição de Treino Funcional para idosos

2. REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 ENVELHECIMENTO

Os seres vivos passam por transformações ao longo da vida que envolve inúmeros fatores: moleculares, celulares, sistêmicos, comportamentais, cognitivos e sociais que interagem e regulam o funcionamento do indivíduo que envelhece^{4,5}. O processo de envelhecimento implica em redução da reserva fisiológica e perda progressiva da capacidade funcional, modificação do estado nutricional, tornando-o mais vulnerável⁶.

Os problemas de saúde e o declínio fisiológico se desenvolvem progressivamente no indivíduo e, em parte, devem-se ao estilo de vida mantido ao longo dos anos. A nutrição e o exercício físico desempenham um papel relevante ao longo da vida⁷. A história alimentar e o sedentarismo de uma pessoa mantêm estreita relação com o seu perfil de saúde-doença, especialmente quando se trata de enfermidades que estão relacionadas ao aumento da idade^{21,22}.

A relação entre envelhecimento, exercício físico e saúde vem sendo cada vez mais discutida e analisada cientificamente. Atualmente, é consenso entre os profissionais da área da saúde que o exercício físico é um fator determinante no sucesso do processo do envelhecimento²¹. Este é uma séria preocupação para os governos e a população em geral, pois altera o perfil de uma sociedade e requer a adaptação de todo o sistema sócio-político, já que há uma procura crescente de serviços especializados de saúde²².

2.1.1 Envelhecimento e exercício físico

O avanço da idade propicia o surgimento de perdas progressivas na aptidão/capacidade física e funcional do organismo que influenciam na diminuição da prática de exercício físico. A inatividade física age como acelerador do declínio humano e ocasiona maior incapacidade funcional, perda de qualidade de vida, aumento do número de doenças, obesidade e mortalidade, entre outras consequências²³, deixando evidente a importância do exercício físico para a pessoa idosa.

É fato que o exercício físico regular é um ingrediente fundamental para um envelhecimento saudável. De todos os grupos etários, os idosos são os mais beneficiados por sua prática, já que o risco de muitas doenças e problemas de saúde, comuns na velhice, como hipertensão arterial sistêmica, depressão, osteoporose, fraturas ósseas e diabetes, diminuem com a prática regular de exercício físico. Além de que idosos treinados fisicamente podem se cuidar mais adequadamente e se envolver nas atividades comuns da vida²⁴. A participação em um programa de exercício regular é uma modalidade de intervenção efetiva para reduzir e prevenir inúmeros declínios funcionais associados ao envelhecimento ¹⁶.

2.2 TREINO FUNCIONAL

O Treino Funcional surgiu como uma nova proposta a ser compreendida sob a ótica e princípio da funcionalidade, o qual preconiza a realização de movimentos integrados e multiplanares que implicam aceleração, estabilização e desaceleração, com o objetivo de aprimorar a habilidade de movimento, da eficiência neuromuscular e força da região do tronco. Este método busca a “transferência” dos efeitos do treino para as “atividades da vida diária” ^{16,17}.

O Treino Funcional visa melhorar a capacidade funcional, por meio de exercícios que estimulam os receptores proprioceptivos, os quais proporcionam melhora no desenvolvimento da consciência sinestésica e do controle corporal atuando sobre o equilíbrio muscular estático e dinâmico, diminuindo a incidência de

lesão e aumentando a eficiência dos movimentos¹⁸. Buscam também adicionar ao estímulo neuromuscular e aeróbico outras características, como agilidade e coordenação motora^{19,20}.

As características das atividades de vida diárias do indivíduo devem ser analisadas, para que se possa propor um programa de treino que potencialize as demandas do aluno e compense possíveis desajustes¹⁸. É importante ressaltar que as atividades de vida diárias ocupam aproximadamente 1/3 do tempo diário, portanto, é fundamental que sejam dedicadas de 2 a 3 horas semanais, para que sejam transmitidas modificações positivas e o controle dos hábitos negativos inerentes ao estilo de vida^{16,18}.

2.2.1 Treino Funcional para Idosos

O processo de envelhecimento dos músculos esqueléticos é caracterizado por um número reduzido de unidades motoras, fibras musculares e tamanho das fibras tipo II que levam a uma perda da força muscular e de potência. Além disso, há uma deterioração da propriocepção e tempo de reação observada com o aumento da idade²⁶. Estas mudanças resultam em redução de força muscular, equilíbrio estático e dinâmico e mobilidade articular, o que podem induzir a quedas e/ou uma perda de independência²⁶.

O Treino Funcional para idosos tem sido uma excelente proposta porque é voltada para movimentos de vida diária²⁶. Buscam adicionar ao estímulo neuromuscular e aeróbico outras características, como estímulo proprioceptivo, agilidade e coordenação²⁶. Neste método, realiza-se exercícios visando à melhoria do controle, da estabilidade e da coordenação motora²⁷, essenciais aos idosos que sofre alterações provenientes do processo de envelhecimento natural e conseqüentemente perdas funcionais, levando a condições favoráveis a dependência.

Especificamente em idosos, níveis adequados de força muscular e flexibilidade, dentre outros fatores, são determinantes para a eficácia na execução dos diferentes movimentos envolvidos na realização das atividades de vida diárias. A diminuição na funcionalidade desses componentes, com o avançar da idade,

podem comprometer de maneira parcial ou completa a realização das atividades cotidianas, acarretando uma maior dependência e redução de qualidade de vida. Neste sentido, a prática regular de programas de exercícios físicos, como o Treino Funcional, voltados para o desenvolvimento da força muscular, flexibilidade, e demais componentes da aptidão física, tem sido recomendado como meio de atenuar ou reverter os efeitos negativos relacionados ao envelhecimento e/ou fatores a ele associados²⁸.

3. DESENVOLVIMENTO

Nesta seção do relatório, consta a produção técnica, em que são descritas informações de formatação do material e os itens que compõem o livro, com explicações detalhadas sobre a importância de cada tópico e sub-tópico que integraram o documento final.

3.1 COMPOSIÇÃO DO LIVRO

O livro seguirá as normas de publicação da editora ainda a ser escolhida. No mesmo constarão os seguintes tópicos:

- **Introdução:** Nesse item, é realizada uma contextualização do leitor sobre o assunto a ser tratado no livro. O principal objetivo deste tópico no livro é instigar a curiosidade do leitor, motivando-o a adentrar nos demais tópicos;
- **1. Envelhecimento:** É explicitado no livro algumas definições de envelhecimento para que se compreenda melhor o processo pelo qual passa o indivíduo idoso para que lhe seja proposto o treino adequado para suas capacidades físicas além de serem citados alguns aspectos demográficos do

envelhecimento a fim de que se possa ver a relevância deste grupo etário na população.

Aspectos biológicos do envelhecimento é outro tópico deste capítulo que relata algumas alterações físicas e de componentes da aptidão física diante do envelhecimento.

Para finalizar, tem-se o tópico capacidade funcional, tão almejada hoje em dia, especialmente nesta fase da vida que é marcada por perdas, afinal, não basta envelhecer, tem-se que envelhecer com qualidade, funcionalidade e independência.

Em resumo, este tópico define, segundo vários autores, o processo do envelhecimento, discorre brevemente sobre os aspectos demográficos e aspectos biológicos do mesmo, além da capacidade funcional em idosos;

- **2. Aptidão Física:** Este capítulo busca esclarecer o leitor sobre o que é e qual a importância de se treinar os componentes da aptidão física em indivíduos idosos. Para tanto, realiza-se uma breve abordagem sobre os componentes da aptidão física relacionados à saúde e à habilidade, já que, quando trabalhados em conjunto e orientados por profissionais da área da saúde, compõem uma excelente estratégia de promoção da saúde e prevenção de agravos, principalmente em idosos.

Para a construção deste capítulo, dividiram-se os componentes da aptidão física em temas relacionados à saúde e à habilidade; posteriormente, discorreu-se sobre cada um deles de forma específica, com base teórica em artigos científicos publicados em periódicos indexados nas bases de dados supracitadas.

Em resumo, este capítulo trata sobre os componentes da aptidão física relacionada à saúde e a habilidade considerando sempre o público idoso como coadjuvante do treino destas capacidades.

- **4. Treino Funcional:** Neste tópico, o livro busca trazer os aspectos mais relevantes do Treino Funcional bem como

fatos importantes para sua aplicação na população idosa, como algumas orientações metodológicas e didáticas, materiais, vantagens, desvantagens, cuidados, periodização das sessões de treino e uma proposta de treino que inclui alguns exercícios.

Em resumo, este último e mais importante capítulo do livro aborda o definições de Treino Funcional, os aspectos do envelhecimento que influem no treino, algumas abordagens metodológicas e didáticas, os materiais mais comuns, algumas vantagens, desvantagens e cuidados, além da periodização de sessões de treino e finaliza com uma proposta de Treino Funcional para idosos.

- **Considerações Finais:** São expostas considerações sobre a importância dos tópicos abordados;
- **Referências:** Apresenta as referências bibliográficas utilizadas durante todo o texto do livro.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO DO LIVRO

Para seleção do referencial teórico do livro, optou-se principalmente por artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, em revistas científicas indexadas. São incluídos ainda livros cujos autores são referência quanto ao tema relacionado ao envelhecimento e ao Treino Funcional e para a definição de conceitos. Foi realizada uma busca em periódicos indexados nas seguintes bases de dados eletrônicas: Scielo, PubMed (MEDLINE) e LILACS e no banco de dados BIREME, além de livros e *sites* que abordassem tais assuntos.

Optou-se como sequência para o material, o tema envelhecimento, seguido de aptidão física e Treino Funcional. No livro, essas sessões têm como finalidade suscitar no leitor a importância da prática do exercício físico, mais especificamente o Treino Funcional, para atenuar os declínios comumente relacionados ao envelhecimento e para tanto, os dois primeiros temas abordados, servem como componentes essenciais para que se realize uma contextualização do

tema abordado para melhor compreensão dos mesmos diante de sua participação no Treino Funcional.

3.3 APLICAÇÃO DO TREINO FUNCIONAL RELACIONADO À PROMOÇÃO DA SAÚDE

Sobre a aplicação da produção técnica (livro) na área do exercício físico para à promoção da saúde, destaca-se o fato de existirem poucos materiais referentes à aplicação do Treino Funcional. Quando a área é especificamente relacionada ao envelhecimento, a situação é ainda mais crítica.

Atualmente, os cursos de graduação das áreas do exercício físico relacionado à promoção da saúde, normalmente, não possuem uma disciplina específica que aborde o envelhecimento. A temática do envelhecimento nem sempre é estudada de forma completa nestes cursos.

Dessa forma, a proposta de produção técnica apresentada pelo presente relatório vem contribuir com a lacuna atualmente existente na literatura, sobre a aplicação do Treino Funcional em idosos.

Uma vez que todo material foi confeccionado tomando-se como base as pesquisas científicas existentes sobre a temática. O profissional, ao usufruir do livro, encontrará informações atuais e confiáveis sobre o tema em questão, podendo compreender de forma pontual e organizada como a técnica pode possibilitar o desenvolvimento de capacidades físicas imprescindíveis para a pessoa idosa.

Espera-se com isso que o presente material auxilie de maneira didática e prática profissionais que atuam com o Treino Funcional para que possam atender a demanda crescente de idosos na prática deste exercício físico, quanto à promoção da saúde.

4. CONCLUSÃO E ESBOÇO DO LIVRO

Este livro poderá auxiliar os profissionais da área do exercício físico na promoção da saúde, como aqueles graduados em Educação Física e Fisioterapia, tendo como intuito a melhoria na qualidade dos serviços, e na intervenção dos exercícios físicos referentes Treino Funcional.

O livro sugere exercícios que são capazes de promover os componentes da aptidão física à terceira idade e os detalha através de descrições e fotos. Assim, poder-se-á haver uma chance maior de sucesso na intervenção, notadamente quando o foco estiver direcionado para estas variáveis, tão importantes para a maior independência e melhor qualidade de vida dos idosos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Veras R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. *Revista de Saúde Pública*. 2009 novembro: p. 548-554.
2. Moraes ENd, Moraes FLd, Lima SdPP. Características biológicas e psicológicas do envelhecimento. *Revista Médica de Minas Gerais*. 2010 fevereiro: p. 67-73.
3. Saúde Md. Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa. 1st ed. Brasília-DF: MS; 2007.
4. Santos FHd, Andrade VM, Bueno OFA. Envelhecimento: Um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*. 2009 janeiro-março: p. 3-10.
5. Silva NdA, Pedraza DF, Menezes TNd. Desempenho funcional e sua associação com variáveis antropométricas e de composição corporal em idosos. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015 dezembro: p. 3723-3732.
6. Fattori A, Oliveira IM, Alves RMdA, Guariento ME. Cluster analysis to identify elderly people's profiles: a healthcare strategy based on frailty characteristics.. *Sao Paulo Medical Journal*. 2014 setembro: p. 224-230.
7. Küchemann BA. Envelhecimento populacional, cuidado e cidadania: velhos dilemas e novos desafios. *Sociedade e Estado*. 2012 janeiro/abril: p. 265-180.
8. Zanon RR, Moretto AC, Rodrigues RL. Envelhecimento populacional e mudanças no padrão de consumo e na estrutura produtiva brasileira. *Revista Brasileira de Estudos de População*. 2013 dezembro: p. 45-67.
9. IBGE IBdGeE. IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [Online].; 2010 [cited 2016 julho 16. Available from: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>.
10. Neri AL. Qualidade de vida na velhice: enfoque multidisciplinar. 1st ed. Campinas: Alínea; 2007.
11. Rosa BPdS. Envelhecimento, Força Muscular e Atividade Física: Uma breve revisão bibliográfica. *Revista Científica FacMais*. 2012 julho/dezembro: p. 140-152.
12. Carvalho J, Soares JM. Envelhecimento e força muscular - breve revisão. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2006: p. 79-93.
13. Ciolac EG. Exercise training as a preventive tool for age-related disorders: a brief review. *Clinics*. 2013 may: p. 710-717.
14. Bruseghini P, Calabria E, Tam E, Milanese C, Oliboni E, Pezzato A, et al. Effects of eight weeks of aerobic interval training and of isoinertial resistance

- training on risk factors of cardiometabolic diseases and exercise capacity in healthy elderly subjects. *Oncotarget*. 2015 may: p. 16998-17015.
15. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007 agosto: p. 1081-1093.
 16. Silva-Grigoletto MED, Brito CJ, Heredia JR. Treinamento funcional: funcional para que e para quem? *Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano*. 2014 setembro: p. 714-719.
 17. Leal SMdO, Borges EGdS, Fonseca MA, Junior EDA, Cader S, Dantas EHM. Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2010 janeiro: p. 61-69.
 18. Neves ATdL, Macedo MDCd. Terapia Ocupacional Social na assistência ao idoso: história de vida e produção de significados. *Caderno de Terapia Ocupacional*. 2015 fevereiro: p. 403-410.
 19. Neves LM, Fortaleza ACdS, Rossi FE, Diniz TA, Castro MRd, Aro BLd, et al. Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2014 setembro: p. 404-409.
 20. Matsudo SM, Matsudo VKR, Neto TLB. Atividade física e envelhecimento: aspectos epidemiológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2001 janeiro/fevereiro: p. 2-13.
 21. Han K, Lee Y, Gu J, Oh H, Han J, Kim K. Psychosocial factors for influencing healthy aging in adults in Korea. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2015 março: p. 1-10.
 22. Lopes MA, Krugb RdR, Bonettia A, Mazoc GZ. Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevas. *Revista Brasileira de Ciência do Esporte*. 2016 janeiro/março: p. 76-83.
 23. Nieman DC. *Exercício e Saúde: Como Se Prevenir de Doenças Usando o Exercício Como Seu Medicamento* Rio de Janeiro: Manole; 1999.
 24. Silva-Grigoletto MED, Brito CJ, Heredia JR. Treinamento funcional: funcional para que e para quem? *Revista brasileira de cineantropometria e desempenho humano*. 2014 setembro: p. 714-719.
 25. Compare A, Zarbo C, Marín E, Meloni A, Rubio-Arias JA, Berengüí R, et al. PAHA study: Psychological Active and Healthy Aging: psychological wellbeing, proactive attitude and happiness effects of whole-body vibration versus Multicomponent Training in aged women: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014 may: p. 1-6.

26. Gaedtke A, Morat T. TRX Suspension Training: A New Functional Training Approach for Older Adults – Development, Training Control and Feasibility. *International Journal of Exercise Science*. 2015: p. 224-233.
27. Neves LM, Fortaleza ACdS, Rossi FE, Diniz TA, Castro MRd, Aro BLd, et al. Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2014 setembro: p. 404-409.
28. Filho MLM, Aidar FJ, Matos DGd, Moreira OC, Souza ALL, Santos MDMd, et al. Efeito de 20 sessões de treinamento funcional sobre variáveis cardiovasculares e funcionais de mulheres idosas. *Motricidade*. 2015: p. 137-145.

APÊNDICE A - TRABALHO APRESENTADO EM EVENTO CIENTÍFICO

PERFIL DE RISCO DE SÍNDROME METABÓLICA E DOENÇAS CARDIOMETABÓLICAS EM IDOSOS

STOCCO, Marieli Ramos; PROENÇA, Mahara; MARTINI, Fabio Antônio Néia; OLIVEIRA, Rodrigo Franco de - marielistocco@hotmail.com - Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP); Universidade Norte do Paraná (UNOPAR).

INTRODUÇÃO: O envelhecimento é considerado a fase de declínio do desempenho fisiológico e funcional, havendo uma limitação das capacidades de adaptações do indivíduo. A Síndrome Metabólica (SM) consiste na associação de três dos cinco fatores de risco: obesidade abdominal, hipertensão arterial sistêmica, hiperglicemia, resistência insulínica e dislipidemia. Relaciona-se a este último os fatores comportamentais: atividade física, tabagismo e etilismo que associados às alterações advindas do envelhecimento contribuem para acentuação da SM predispondo os indivíduos aos riscos cardiometabólicos. **OBJETIVO:** Identificar a presença e analisar os riscos da SM e doenças cardiometabólicas em idosos. **METODOLOGIA:** Coletaram-se informações referentes à prática de atividade física, uso de tabaco e álcool, medidas antropométricas, pressão arterial sistólica e diastólica, dosagens de lipídeos plasmáticos e glicemia, dos 37 indivíduos idosos que procuram os serviços do laboratório municipal de análises clínicas de Jacarezinho-PR e concordaram em participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Análise estatística realizou-se mediante o pacote computadorizado SPSS, versão 13.0. **RESULTADOS:** A média de índice de massa corporal e idade da amostra foi 27,9 (sobrepeso) e 65 anos respectivamente. Com relação aos fatores de risco da SM, as alterações glicêmicas foram as mais incidentes, 90% dos indivíduos diagnosticados com SM apresentaram altos níveis glicêmicos e 60 vezes mais chances de desenvolver doenças cardiometabólicas. Estas chances caem para 30 vezes, em indivíduos com redução da lipoproteína de alta densidade (HDL-C), presente em 83% dos sindrômicos. Para os fatores comportamentais, verificou-se que o tabagismo foi o fator mais incidente na amostra de sindrômicos (73,3%), com um risco cardiometabólico de 3,3; seguido da atividade física (respectivamente 66,0% e 1,8) e etilismo (55,9%, 1,5). **CONCLUSÃO:** Verificou-se a relevância do processo de envelhecimento diante da SM e seus fatores comportamentais bem como sua estreita relação com os riscos cardiometabólicos. A SM esteve presente em mais da metade da amostra (73%) e os fatores de riscos cardiometabólicos mais significantes foram às alterações glicêmicas e diminuição do HDL-C. Os fatores comportamentais não se mostraram relevantes na amostra analisada.

Palavras chaves: Risco, Doenças cardiometabólicas, Idosos.

Stocco MR, Proença M, Martini FAN, Oliveira RF. Perfil de Risco de Síndrome Metabólica e Doenças Cardiometabólicas em Idosos. XIII Seminário Internacional sobre Atividade Física para a III Idade. Londrina, Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Faculdade de Educação Física, 2016.

Tabela 1: Presença dos fatores de risco da Síndrome Metabólica em idosos da cidade de Jacarezinho, PR – Brasil.

		Síndrome Metabólica				P	OR (IC 95%)
		Ausência		Presença			
		F	%	F	%		
Cintura	Normal	8	72,7	3	27,3	0,049*	6,000 (1,253-28,742)
	Alterada	8	30,8	18	69,2		
Pressão Arterial	Normal	7	50,0	7	50,0	0,763	1,556 (0,407-5,948)
	Alterada	9	39,1	14	60,9		
Glicose	Normal	14	77,8	4	22,2	0,000*	29,750 (4,730-187,111)
	Alterada	2	10,5	17	89,5		
HDL-C	Normal	12	93,3	1	7,7	0,000*	60,000 (5,984-601,580)
	Alterada	4	16,7	20	83,3		
Triglicérides	Normal	13	61,9	8	38,1	0,024*	7,042 (1,519-32,634)
	Alterada	3	18,8	13	81,2		

Nota: IMC: Índice de massa corpórea. OR: odds ratio, estabelecidos por intermédio da regressão logística binária, mediante análise ajustada pelas demais variáveis independentes envolvidas nos modelos de regressão, assumindo Intervalos de Confiança (IC) de 95%. P*: <0,05: apresentou significância

Tabela 2: Presença dos fatores comportamentais da Síndrome Metabólica em idosos da cidade de Jacarezinho, PR – Brasil.

		Síndrome Metabólica				P	OR (IC 95%)
		Ausência		Presença			
		F	%	F	%		
Etilismo	Não	1	33,3	2	66,7	0,808	1,579 (0,130-19,122)
	Sim	15	44,1	19	55,9		
Tabagismo	Não	12	54,5	10	45,5	0,185	3,300 (0,798 -13,640)
	Sim	4	26,7	11	73,3		
Ativ. Física	Ativo	12	48,0	13	52,0	0,630	1,846 (0,440-7,745)
	Irreg. Ativo	4	33,3	8	66,7		

Nota: IMC: Índice de massa corpórea. OR: odds ratio, estabelecidos por intermédio da regressão logística binária, mediante análise ajustada pelas demais variáveis independentes envolvidas nos modelos de regressão, assumindo Intervalos de Confiança (IC) de 95%. P<0,05: apresentou significância.

APÊNDICE B – ARTIGO CIENTÍFICO E CARTA DE ACEITE

ARTIGO ORIGINAL

Correlação entre equilíbrio postural estático, quedas e pico de torque isocinético de extensores e flexores do joelho em idosos

Correlation between static postural balance, falls and pick torque isokinetic of extensors and flexors of the knee in elderly

Correlação entre equilíbrio, quedas e força em idosos

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Londrina (PR), Brasil.

Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho (PR), Brasil.

Marieli Ramos Stocco⁽¹⁾, Fábio Antônio Néia Martini⁽²⁾, Laís Campus de Oliveira⁽³⁾, Raphael Gonçalves de Oliveira⁽⁴⁾, Rodrigo Franco de Oliveira⁽⁵⁾.

¹Mestre docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho (PR), Brasil; ²Doutor docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho (PR), Brasil; ³Doutoranda do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Londrina (PR), Brasil e docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho (PR), Brasil; ⁴Doutorando do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Londrina (PR), Brasil e docente do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), Jacarezinho (PR), Brasil; ⁵Doutor docente do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Londrina (PR), Brasil.

Corresponding Author: Rodrigo Franco de Oliveira. Address: Rua Marselha 591, Bairro Jardim Piza, Londrina (PR), Brasil. CEP: 86041-140. Telephone: (43) 3371 7339/ 3371 9849. E-mail: rfrancoli@yahoo.com.br

CONFLICTS OF INTEREST: The authors declare that they have no conflicts of interest in the research.

RESUMO:

Introdução: Declínios de equilíbrio postural estático e força muscular, especialmente de membros inferiores são fortes preditores de quedas em idosos. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi identificar a possível correlação existente entre equilíbrio postural estático, quedas e pico de torque isocinético de extensores e flexores de joelho em idosos. **Método:** Realizou-se um estudo transversal contendo avaliação antropométrica, de equilíbrio postural estático em apoio unipodal de membro dominante por meio da plataforma de força, teste de força muscular de flexão e extensão de joelho do membro dominante por meio do dinamômetro isocinético e a aplicação de um questionário estruturado sobre quedas. Concordaram em participar da pesquisa 106 voluntários de ambos os sexos mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados foram tratados no programa Statistical Package for the Social Sciences versão 20.0. **Resultados:** Verificou-se uma correlação positiva fraca entre área do COP e pico de torque de flexão ($r=0,204$; $p=0,041$) e extensão ($r=0,228$; $p=0,022$) do joelho, e também entre pico de torque de extensão de joelho e velocidade ântero posterior ($r=0,319$; $p=0,001$) e médio lateral ($r=0,324$; $p=0,001$). Uma correlação positiva moderada entre área do COP e velocidade ântero posterior ($r=0,694$; $p=0,000$) e médio lateral ($r=0,646$; $p=0,000$) e correlação positiva forte foi encontrada apenas entre pico de torque de flexão e extensão de joelho ($r=0,719$; $p=0,000$). **Conclusão:** Houve uma correlação fraca entre equilíbrio postural estático e força muscular de membro inferior dominante e não houve correlação entre quedas e força muscular de membro inferior dominante ou quedas e equilíbrio postural estático na amostra estudada.

Palavras-chave: Correlação; Equilíbrio estático; Força muscular; Idosos; Quedas.

ABSTRACT:

Introduction: Declines of static postural balance and muscle strength, especially of lower limbs are strong predictors of falls in the elderly. **Objective:** The objective of this study was to identify the possible correlation between static postural balance, falls and isokinetic torque peak of knee extensors and flexors in the elderly. **Methods:** A cross-

sectional study with anthropometric evaluation of static postural balance in unipodal limb support was performed using the force platform, flexural strength test and knee extension of the dominant limb using the isokinetic dynamometer and the application of a structured questionnaire on falls. They agreed to participate in the study 106 volunteers of both sexes through the signing of the free and informed consent. The data were treated in the Statistical Package for the Social Sciences program version 20.0.

Results: There was a weak positive correlation between COP area and peak flexion torque ($r=0.204$, $p=0.041$) and extension ($r=0.228$; $p=0.022$) of the knee, as well as peak extension ($r=0.319$, $p=0.001$) and lateral mean ($r=0.324$, $p=0.001$). A moderate positive correlation between COP area and anteroposterior velocity ($r=0.694$, $p=0.000$) and lateral mean ($r = 0.646$; $p = 0.000$) and strong positive correlation was found only between peak flexion torque and knee extension ($r=0.719$, $p=0.000$). **Conclusion:** There was a weak correlation between static postural balance and dominant lower limb muscle strength, and there was no correlation between falls and lower limb muscle strength, or between falls and static postural balance in the studied sample.

Keywords: correlation; Static balance; Muscle strength; Elderly; Falls.

INTRODUÇÃO:

As limitações biomecânicas associadas ao envelhecimento estão fortemente relacionadas com a força muscular e equilíbrio em idosos. Geralmente, devido ao envelhecimento, há uma deterioração de vários órgãos dos sentidos que afetam diretamente estas variáveis ^{1, 2}. O desequilíbrio postural é um fator limitante na vida de idosos ³ e somado a instabilidade decorrente da fraqueza muscular, acabam por comprometer a marcha, tornando-a lenta, cautelosa, arrastada, acompanhada de gingado, ocasionando maior propensão às quedas ^{4, 5}.

A manutenção do equilíbrio postural deve-se a um conjunto de reflexos que desencadeiam respostas baseadas em estímulos visuais, vestibulares ou somatossensoriais. Mudanças relacionadas à idade no sistema sensorio-motor e no

sistema neuromuscular afetam negativamente o desempenho do controle postural estático e dinâmico, mesmo em idosos saudáveis ^{6,7}. Essas mudanças também afetam o tempo de reação, o grau de oscilação do corpo aumenta, mesmo em posições simples, como uma postura ereta, fazendo com que indivíduos idosos sofram mais oscilações ⁸ e estejam mais susceptíveis a quedas.

A diminuição de força muscular, assim como do equilíbrio ⁹, traz consequências para a autonomia funcional deste grupo etário. De forma geral, perdas progressivas de força tendem a deixar os idosos incapacitados para realizarem as tarefas mais simples do dia-a-dia, tornando-os muitas vezes dependentes dos que os cercam, o que acaba por reduzir em grande escala a qualidade de vida desses indivíduos ¹⁰.

Fraqueza muscular, marcha prejudicada e equilíbrio diminuído são fatores de risco relevantes para quedas em idosos ¹¹. A incidência de quedas é uma importante questão social, uma vez que pode levar a redução da saúde física, social e problemas psicológicos. Dentre as consequências da queda estão: redução da funcionalidade, perda de independência e, em alguns casos, a morte. Além disso, cair leva ao aumento dos custos de saúde e define uma série de problemas sociais ². Sendo assim, é extremamente relevante avaliar equilíbrio postural, quedas e força muscular em idosos, a fim de elucidar as alternativas eficientes que podem ser aplicadas para prevenção de quedas e reabilitação após as mesmas em idosos. Portanto se objetivou identificar a correlação entre equilíbrio postural estático, quedas e pico de torque isocinético de extensores e flexores de joelho em idosos de uma comunidade do interior do Estado do Paraná, Brasil.

METODODLOGIA

Participantes

A pesquisa foi delineada como um estudo transversal, com a proposta de avaliar as seguintes variáveis: força muscular de membro inferior e equilíbrio postural estático em idosos saudáveis com instrumentos de avaliação padrão ouro. Participaram

da mesma, 106 idosos de ambos os sexos. O número da amostra foi estabelecido com base nos artigos científicos publicados sobre o tema cuja metodologia se aproxima ao do presente estudo.

Todos os idosos foram recrutados na comunidade local. Os critérios de inclusão neste estudo foram os seguintes: idade acima de 60 anos, ter independência para realizar as atividades da vida diária (AVDs) e atividades instrumentais da vida diária (AIVDs; não apresentarem limitações funcionais para deambular ou que usem dispositivos de apoio (bengala, andador e muletas), não apresentarem nenhuma deficiência física, auditiva ou visual que impeça a realização dos testes, responder de forma negativa a um questionário com perguntas auto-referidas em relação à comorbidades, para identificar problemas como osteoartrose de joelhos ou de quadril, crises de labirintites, cirurgias ortopédicas de quadril, joelhos ou tornozelos que limitem a realização dos testes para equilíbrio, ter capacidade cognitiva para responder corretamente aos questionários (pontuação >19 no Mini Exame do estado mental); não ser considerado sedentário (por meio do IPAQ-versão curta). Os critérios gerais de exclusão foram os seguintes: doenças ou distúrbios auto-relatados musculoesqueléticos e do sistema neural, labirintite grave e crônica; doenças crônicas dos sistemas cardiovascular e respiratório, presença de qualquer dispositivos eletrônico ou metálico implantado, como um marca-passo.

Para determinar o nível de atividade física, uma versão curta do questionário IPAQ foi usada por todos os voluntários. Os participantes foram informados sobre o protocolo experimental e os riscos possíveis do estudo e deram o consentimento escrito antes da participação. Atendendo ao prescrito na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, os idosos concordaram em participar voluntariamente da pesquisa, assinando, para isto, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1). O protocolo e o termo de consentimento foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética da UNOPAR - CEP - Unopar sob nº 513.001.

Procedimentos

A massa corporal foi mensurada em balança de leitura digital, da marca Filizola, modelo ID 110, com precisão de 0,1 kg e a estatura foi aferida com um estadiômetro de alumínio com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon; Chumlea; Roche¹². A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa corporal (IMC) por meio da relação entre a massa corporal e o quadrado da estatura, sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m). Os idosos foram classificados de acordo com os pontos de corte recomendados pela Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE) que pesquisou países da América Latina, incluindo o Brasil: baixo peso ($IMC < 23 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($23 < IMC < 28 \text{ kg/m}^2$), pré-obesidade ($28 < IMC < 30 \text{ kg/m}^2$) e obesidade ($IMC > 30 \text{ kg/m}^2$).

Foi aplicado um questionário estruturado na forma de entrevista para conhecer o número de quedas sofridas pelo indivíduo no último ano. O questionário continha duas questões simples, referentes ao número de quedas nos últimos seis meses e no último ano.

Após a familiarização com o instrumento e protocolo experimental, as participantes realizaram o teste de equilíbrio postural em apoio unipodal com o membro inferior de preferência sobre uma plataforma de força (BIOMECH400), foram realizadas três tentativas de 30 segundos, com repouso de 30 segundos entre cada. Para as análises estatísticas, utilizou-se a média das tentativas. O protocolo foi padronizado para a tarefa: pés descalços, braços soltos e relaxados ao lado do corpo e com o seguimento cefálico posicionado horizontalmente ao plano do solo. Cada participante direcionou seu olhar para um alvo fixo (cruz preta = 14,5 cm altura X 14,5 cm largura X 4 cm de espessura), posicionada na parede a uma distância de 2,5 metros e na altura dos olhos. Para avaliação do equilíbrio, os sinais da força de reação do solo provenientes das medidas da plataforma foram coletados em uma amostragem de 100 Hz. Todos os sinais de força foram filtrados com um filtro de segunda ordem Butterworth passa-baixa a 35 Hz. Em seguida os sinais foram convertidos por meio de uma análise estabilográfica,

compilada com as rotinas do MATLAB do próprio software da plataforma (The Mathworks, Natick, MA). O principal parâmetro de equilíbrio computado foi a velocidade de oscilação do COP (Vel. COP), nas direções ântero-posterior (A/P) e médio-lateral (M/L) e área do COP (cm²).



FIGURA 1: Avaliação na plataforma de força

A força muscular de membro inferior dominante foi mensurada através de um dinamômetro isocinético da marca Biodex modelo Multi-Joint Pro, a uma velocidade angular de 60° por segundo, sendo analisados o pico de torque e o trabalho muscular total. A avaliação foi realizada com o indivíduo sentado com a cadeira posicionada em 85° de flexão de quadril, eixo de rotação do equipamento alinhado ao centro da articulação do joelho (epicôndilo lateral), cintos posicionados no tronco e (cruzados) região pélvica, em volta da coxa do membro contralateral e tornozelo homolateral ao membro avaliado, conforme o protocolo de Potulski et al (2011)¹³.

Antecedendo ao teste no dinamômetro, o aparelho foi devidamente “calibrado” estando pronto para armazenar os dados dos voluntários seguindo corretamente as normas do fabricante. Antes do início do teste os mesmos realizaram um aquecimento em uma bicicleta ergométrica da marca Monark durante cinco minutos, sem carga. Logo em seguida foram conduzidos à cadeira isocinética para o início da avaliação.

Seguindo as normas do fabricante, o avaliador deve estabilizar o indivíduo na cadeira de acordo com o seu biótipo, por cintos transversais na região torácica, um cinto na região pélvica e um cinto na perna não dominante (altura do quadríceps). A perna dominante será presa junto ao braço alavanca do dinamômetro, ficando a almofada de apoio a dois centímetros do calcanhar e o eixo do dinamômetro paralelo ao eixo da articulação do joelho do voluntário. O avaliador utilizou o aparelho como modelo para demonstração da técnica e forma de execução adequada. Após ser devidamente instruído, o indivíduo teve uma breve familiarização com o dinamômetro, com relação à força e amplitude de movimento.

A avaliação foi realizada no modo concêntrico/concêntrico, ou seja, para testar os extensores, o joelho deverá partir de 90° para 0° , e para testar os flexores o joelho deverá partir de 0° para 90° . A velocidade angular será de $60^{\circ}/s$, sendo realizadas cinco repetições, tendo um intervalo de 30 segundos entre as três séries.



FIGURA 2: Avaliação no dinamômetro isocinético

Análises Estatísticas

Foi realizada análise descritiva dos dados, expressos na forma de média e desvio-padrão. Para verificar a normalidade da distribuição dos dados, foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov. Para a comparação entre os gêneros utilizou-se o teste Mann-Whitney para amostras independentes. A correlação entre as variáveis analisadas foram avaliadas usando o teste de correlação de Spearman. O intervalo de confiança

admitido em todos os testes foi 95% ($P < 0,05$). Os dados foram tratados no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Corp., Chicago, IL, EUA), versão 20.0.

RESULTADOS

As características da amostra estão dispostas na TABELA 1. A média de idade dos indivíduos avaliados foi de $68,58 \pm 5,86$. Todos os avaliados eram destros em membro inferior dominante, assim, apenas o membro inferior direito foi avaliado. Os dados representados na TABELA 1 evidenciam peso de $67,40 \pm 11,99$ quilogramas e altura de $1,62 \pm 0,07$ metros e Índice de Massa Corporal de $25,58 \pm 3,68$, o que caracteriza a amostra geral com peso normal ($23 < \text{IMC} < 28 \text{ kg/m}^2$) segundo classificado de acordo com os pontos de corte recomendados pela Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) no projeto Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (SABE).

TABELA 1 - Características da amostra

	Total (N=106)	Mulher (n=80)	Homens (n=26)	Valor de P
Peso (Kg)	67,40±11,99	69,16±9,64	76,70±13,38	0,000**
Altura (m)	1,62±0,07	1,60±0,06	1,66±0,08	0,000**
IMC	25,58±3,68	24,93±3,50	27,41±3,60	0,002**
Quedas	0,49±0,93	0,47±0,91	0,56±0,99	0,425
PT. Extensão	91,19±28,96	83,65±21,80	112,81±35,92	0,001**
PT. Flexão	47,19±17,70	42,67±15,22	60,16±18,19	0,001**
Área do COP	105,84±483,32	68,36±252,04	213,40±854,63	0,952
Vel. AP	6,46±5,56	6,02±4,91	7,70±7,04	0,471
Vel. ML	9,84±26,81	9,39±28,41	11,16±22,10	0,454

Nota: ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; IMC = Índice de Massa Corporal; PT. Extensão = Pico de Torque de Extensão; PT. Flexão = Pico de Torque de extensão; Área do COP = Área de deslocamento do centro de pressão; Vel. AP = Velocidade Antero Posterior; Vel. ML = Velocidade Médio Lateral.

Com relação às variáveis analisadas verificou-se uma correlação positiva desprezível entre quedas e pico de torque de flexão ($r=0,213$; $p=0,040$), correlação positiva fraca entre área do COP e pico de torque de flexão ($r=0,204$; $p=0,041$) e

extensão ($r=0,228$; $p=0,022$) do joelho, e também entre pico de troque de extensão de joelho e velocidade ântero posterior ($r=0,319$; $p=0,001$) e médio lateral ($r=0,324$; $p=0,001$). Uma correlação positiva moderada ocorreu entre área do COP e velocidade ântero posterior ($r=0,694$; $p=0,000$) e médio lateral ($r=0,646$; $p=0,000$). E por fim correlação positiva forte foi encontrada apenas entre pico de torque de flexão e extensão de joelho ($r=0,719$; $p=0,000$), e velocidade médio lateral e ântero posterior ($r=0,710$; $p=0,000$) como evidenciados pela TABELA 2, assim a hipótese do estudo que seria uma correlação inversa entre força muscular e oscilação na plataforma de força, não foi confirmada, ou seja, de maneira geral os dados estão mostrando que quanto maior a força, há mais oscilação na plataforma de força, o que pressupõe um equilíbrio deficitário, o que pode ser explicado supostamente por condições de rigidez, por exemplo. No entanto são necessários novos estudos que possam analisar esta variável juntamente a equilíbrio postural estático na plataforma de força e força muscular de membro inferior por meio do isocinético.

TABELA 2 - Correlação entre as variáveis do estudo

		Quedas	PT. Extensão	PT. Flexão	Área de COP	Vel. AP	Vel. ML
Quedas	<i>r</i>	-					
	<i>p</i>						
PT. Extensão	<i>r</i>	-0,128	-				
	<i>p</i>	0,219					
PT. Flexão	<i>r</i>	0,213*	0,719**	-			
	<i>p</i>	0,040	0,000				
Área do COP	<i>r</i>	0,031	0,228*	0,204*	-		
	<i>p</i>	0,775	0,022	0,041			
Vel. AP	<i>r</i>	-0,010	0,319**	0,189	0,694**	-	
	<i>p</i>	0,922	0,001	0,059	0,000		
Vel. ML	<i>r</i>	0,025	0,324**	0,154	0,646**	0,710**	-
	<i>p</i>	0,816	0,001	0,124	0,000	0,000	

Nota: ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; IMC = Índice de Massa Corporal; PT. Extensão = Pico de Torque de Extensão; PT. Flexão = Pico de Torque de extensão; Área do COP = Área de deslocamento do centro de pressão; Vel. AP = Velocidade Antero Posterior; Vel. ML = Velocidade Médio Lateral.

Detecção dos fatores de risco de queda é essencial para implementar estratégias eficazes e adaptadas especificamente para prevenção queda ¹⁸. Alguns fatores de risco de queda são irreversíveis, enquanto outros são potencialmente modificáveis com intervenções apropriadas ^{14,15,16}. Três dos intrínsecos fatores de risco mais comuns modificáveis são fraqueza muscular, déficit de equilíbrio e instabilidade da marcha ^{17,18,19,20}.

Misic e col. (2009) ²¹ avaliou o pico de torque de flexores e extensores de joelhos de cinquenta e cinco idosos aos 60° e 120° por meio de um dinamômetro isocinético. Seus resultados evidenciam após intervenção comparando dois programas de treino (resistência cardiovascular e flexibilidade/equilíbrio) que em todos os indivíduos melhorou pico de torque do joelho para flexão (47,73±22,45) e extensão (108,41±46,81) para ambas as velocidades testadas.

Neste estudo, embora de caráter transversal, os valores de pico de torque para flexores (47,19±17,70) e extensores (91,19±28,96) de membro inferior dominante avaliado através de dinamometria isocinética apresentou-se muito próximos aos encontrados por Misic e col. (2009) apesar do fato de incluir na amostra indivíduos ativos e sedentários, treinados e não treinados, enquanto Misic utilizou como critério de inclusão para a pesquisa o ponto de corte de 45 (de um total de 54 pontos) na Escala de Equilíbrio de Berg.

Mesquita (2015)¹⁰ avaliou sessenta e três idosos por meio da plataforma de força após programas de treino envolvendo Pilates e Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e grupo controle, em apoio bipodal, - Área do COP (102,6±100,6), Vel. AP (21,05±12,01), Vel. ML (14,06±8,00). Este estudo, embora tenha avaliado o equilíbrio em apoio unipodal, se aproximam destes resultados - Área do COP (105,84±483,32), Vel. AP (6,46±5,56), Vel. ML (9,84±26,81).

Os resultados do presente estudo mostram que houve uma correlação positiva fraca entre área do COP e pico de torque de flexão e extensão do joelho, e também entre pico de torque de extensão de joelho e velocidade ântero posterior e médio lateral. Uma correlação positiva moderada ocorreu entre área do COP e velocidade

ântero posterior e médio lateral. E por fim a melhor correlação encontrada (correlação positiva forte) foi entre pico de torque de flexão e extensão de joelho.

Este resultado indica que quanto maior a área de COP, ou seja, a área de oscilação da plataforma de força (o que pressupõe, déficits de equilíbrio), maior foi a força de flexão e extensão de membros inferior, ou seja a correlação entre equilíbrio postural e força muscular de flexores e extensores de joelho foi fraca. Também foi fraca a correlação entre pico de torque de extensão (força de extensão) de joelho e velocidade de deslocamento ântero posterior e médio lateral na plataforma de força.

Outro achado foi que a área do COP e velocidade de deslocamento ântero posterior e médio lateral apresentaram correlação moderada, indicando que uma maior velocidade de deslocamento ântero posterior e médio lateral na plataforma, nem sempre vem acompanhada de uma grande área de deslocamento na mesma. E por fim, como já era de se esperar, a correlação entre pico de torque de flexão e extensão de joelho foi forte evidenciando que ambos são grandezas diretamente proporcionais.

Assim a hipótese do estudo que seria esperar uma correlação inversa entre força muscular e oscilação na plataforma de força, não foi confirmada, ou seja, de maneira geral os dados estão mostrando que quanto maior a força há mais oscilação na plataforma de força pressupondo maiores déficits de equilíbrio.

Até o momento foi encontrado nenhum estudo de correlação entre as variáveis analisadas que utilize uma avaliação metodológica próxima a este para comparação das mesmas. Mais pesquisas são necessárias para determinar qual a relação e quais componentes da aptidão física que quando somados em um treino, são eficazes em termos de preservação de quedas em idosos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto temos que houve uma correlação fraca entre equilíbrio postural e força muscular e não houver correlação entre quedas e força muscular ou quedas e equilíbrio na amostra estudada. Portanto, recomendamos que novos estudos

incluam amostras maiores e intervenções que comparem e/ou estas variáveis a outros componentes da aptidão física a fim de compreender mecanismos que levam os idosos a sofrerem quedas. Isso ajudará a elucidar as alternativas eficientes que podem ser aplicados para prevenção de quedas e reabilitação após as mesmas em idosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kim JI, Choe MA, Chae YR. Prevalence and Predictors of Geriatric Depression in Community-Dwelling Elderly. *Asian Nursing Research (Korean Society of Nursing Science)*. 2009 september: p. 121-129.
2. Park J, Yim J. A New Approach to Improve Cognition, Muscle Strength, and Postural Balance in Community-Dwelling Elderly with a 3-D Virtual Reality Kayak Program. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2016 january: p. 1-8.
3. Macedo DdO, Freitas LMd, Scheicher ME. Preensão palmar e mobilidade funcional em idosos com diferentes níveis de atividade física. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2014 abril/junho: p. 151-155.
4. Victor LGV, Oliveira MRd, Teixeira DdC, Paes MA, Fujisawa DS, Bispo NdNdC, et al. Postural control during one-leg stance in active and sedentary older people. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2014 july/september: p. 339-345.
5. Vagheti CAO, Roesler H, Andrade A. Tempo de reação simples auditivo e visual em surfistas com diferentes níveis de habilidade: comparação entre atletas profissionais, amadores e praticantes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2007 março/abril: p. 81-85.
6. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*. 2006: p. ii7-ii11.
7. Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of Balance Training on Balance Performance in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015 September: p. 1721-1738.

8. Silva NLd, Farinatti PdTV. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Revista Brasileira Medicina Esporte*. 2007 Janeiro/Fevereiro: p. 60-66.
9. Côrtes GG, Silva VFd. Manutenção da Força Muscular e da Autonomia, em Mulheres Idosas, Conquistadas em Trabalho Prévio de Adaptação Neural. *Fitness & performance journal*. 2005 março/abriu: p. 107-116.
10. Mesquita L, Carvalho F, Freire L, Neto O, Zângaro R. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2015 June: p. 1-9.
11. Lohne-Seiler H, Kolle E, Anderssen S, Hansen B. Musculoskeletal fitness and balance in older individuals (65–85 years) and its association with steps per day: a cross sectional study. *BMC Geriatrics*. 2016 January: p. 1-11.
12. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AP, et al. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG; Roche AF; Martorell R, ed. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1988: 3-8.
13. Potulski A. P; Balssera D. K; Vidmar M. F; Wibeling L. M. Pico de torque muscular de flexores e extensores de joelho de uma população geriátrica. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2011;28(9):25-30.
14. Axer H, Axer M, Sauer H, Witte OW, Hagemann G. Falls e distúrbios da marcha em neurologia geriátrica. *Clin Neurol Neurosurg*. 2010; 112 (4): 265-274. doi: 10.1016 / j.clineuro.2009.12.015.
15. Senhor SR, Sherrington C, Menz H, Fechar J. *cai em fatores de risco mais velhos pessoas e estratégias de prevenção*. 2. Cambridge: Cambridge University Press; 2007.
16. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Painel de Prevenção Falls. *Orientação para prevenção de quedas em idosos*. J Am Geriatr Soc. 2001;

17. Rubenstein LZ, Josephson KR. A epidemiologia de quedas e síncope. Clin Geriatr Med. 2002; 18 (2): 141-158. doi: 10.1016 / S0749-0690 (02) 00002-2.
18. Bloch F, Thibaud M, Tournoux-Facon C, Breque C, Rigaud AS, Dugue B, Kemoun G. Estimativa dos fatores de risco para quedas em idosos: pode meta-análise dar uma resposta válida? Geriatr Gerontol Int. 2013; 13 (2): 250-263. doi: 10,1111 / j.1447-0594.2012.00965.x.
19. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Painel de Prevenção Falls. Orientação para prevenção de quedas em idosos. J Am Geriatr Soc. 2001;49 (5): 664-672. doi: 10,1046 / j.1532-5415.2001.49115.x. [PubMed] [Cruz Ref]
20. Granacher L, Muehlbauer t, Zahner G, Gollhofer A, Kressig RW. Comparação das abordagens tradicionais e recentes na promoção do equilíbrio e força em adultos mais velhos. Sports Med. 2011; 41 (5): 377-400. doi: 10,2165 / 11539920-000000000-00000.
21. Misic MM, Valentine RJ, Rosengren KS, madeiras JA, Evans EM. Impact of Training Modality on Strength and Physical Function in Older Adults. Gerontologia. 2009 julho; 55 (4): 411-416. 2009 July: p. 411-416.



Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal

REVISTA TERAPIA MANUAL

Sao Paulo, November 25, 2016.

We are pleased to inform that the manuscript entitled "**CORRELATION BETWEEN STATIC POSTURAL BALANCE, FALLS AND TORQUE ISOCINÉTICO OF EXTENSORS AND FLEXORS OF THE KNEE IN ELDERLY**" whose authors are *Marieli Ramos Stecco, Rodrigo Franco de Oliveira* has been accepted for publication in the Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal ISSN-e 2236-5435, as an original article.

However, before acceptance, our editorial production team needs to check the format of your manuscript, to ensure that it conforms to the standards of the journal. They will get in touch with you shortly to request any necessary changes or to confirm that none are needed.

This is a peer-reviewed journal published quarterly and it is indexed in the following databases: Cinahl, SportDiscus, Lilacs, Latindex, ABEC and EBSCO, meeting the Qualis CAPES criteria (B2).

We appreciate the contribution to the scientific development of our journal and we are always available to new collaborations.

Best Regards,

Luis Vicente Franco Oliveira
Editor-in-Chief

ANEXO 1 – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO EM EVENTO CIENTÍFICO



Cadastro/SIGEC/UEL, n. 2439/2016

CERTIFICADO

n. 71

Certificamos que

MARIELI RAMOS STOCCO; MAHARA PROENÇA; FABIO ANTÔNIO NÊIA MARTINI; RODRIGO FRANCO DE OLIVEIRA

participaram do Evento de Extensão:

XIII SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA PARA A TERCEIRA IDADE

promovido pelo Departamento de Educação Física do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina, realizado no período de 22 a 24 de setembro de 2016, na qualidade de Apresentadores de Trabalho com o título: "PERFIL DE RISCO DE SÍNDROME METABÓLICA E DOENÇAS CARDIOMETABÓLICAS EM IDOSOS".

Londrina, 24 de setembro de 2016.


Gilbete Hildebrando
Pró-Reitor de Extensão




Prof. Dr. Helio Serassuelo Junior
Diretor do Centro de Educação Física e Esporte

ANEXO 2 – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Neste ato, Maria Alice Coimbra Chesco, nacionalidade Brasileira, Estado civil Casada, portadora de Cédula de Identidade RG nº 915.200/8, inscrito no CPF/MF sob nº 602.558.979-87, residente à Rua Vereador Heitor, nº 909, centro, município de Jacarezinho/Paraná AUTORIZA o uso de sua imagem em todo e qualquer material acadêmico, entre fotos e documentos relacionados ao programa de Mestrado Profissional de Exercício Físico para a Promoção da Saúde, da Universidade Norte do Paraná, da cidade de Londrina, Paraná, pela aluna Marieli Ramos Stocco, portadora de cédula de identidade RG: 14.706.448-9, inscrita no CPF/MF 359.146.068-02 para ser utilizada em Manual, Livro, Cartilhas ou publicações de artigos científicos, sejam essas destinadas ao público em geral.

A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior. Para esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a títulos de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Jacarezinho, dia 12 de setembro de 2016.

Maria Alice Chesco

(assinatura)

Nome: *Maria Alice Coimbra Chesco*

Telefone p/ contato: *99777164*



Realizado em 12/09/2016 às 15:15:00
 Realizado por: SERVIDOR PÚBLICO em nome de MARIA ALICE COIMBRA CHESCO, inscrita no RG nº 915.200/8, residente em Rua Vereador Heitor, nº 909, Centro, Jacarezinho - Paraná, em 12 de setembro de 2016 - 09:15:00.
 Em Teste de Verdade
 Mauroney Jonathan Gaudêncio M. Andrade, Escrevente
 Cód. Seg. 12345678901234567890



ANEXO 3 – ESBOÇO DO LIVRO

