

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA - FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

ANNY SOUSA DA SILVA ROCHA
NATANNY CAMPOS DE ALMEIDA

DESEMPENHO FUNCIONAL, FORÇA E MASSA
MUSCULAR DE IDOSAS COM BAIXA
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

BRASÍLIA
2013

ANNY SOUSA DA SILVA ROCHA
NATANNY CAMPOS DE ALMEIDA

DESEMPENHO FUNCIONAL, FORÇA E MASSA
MUSCULAR DE IDOSAS COM BAIXA
DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de Ceilândia
como requisito parcial para obtenção do título de bacharel
em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Ms. Patrícia Azevedo Garcia

Coorientador: Prof. Dr. Osmair Gomes de Macedo

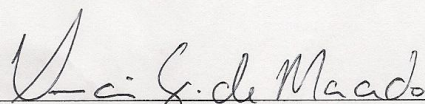
BRASÍLIA
2013

ANNY SOUSA DA SILVA ROCHA
NATANNY CAMPOS DE ALMEIDA

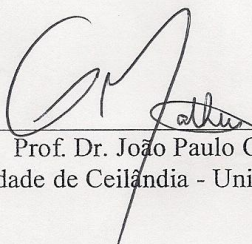
DESEMPENHO FUNCIONAL, FORÇA E MASSA
MUSCULAR DE IDOSAS COM BAIXA DENSIDADE
MINERAL ÓSSEA

Brasília, 3/12/2013

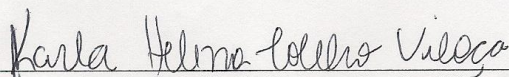
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Osmair Gomes de Macedo
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Coorientador



Prof. Dr. João Paulo Chieragato Matheus
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Prof.ª Dr.ª Karla Helena Coelho Vilça
Universidade Católica de Brasília-UCB

AGRADECIMENTOS

Por Anny Rocha

Meu agradecimento inicial a Deus por sua infinita graça que iluminou todos os meus dias nessa jornada acadêmica e por ter me proporcionado esse privilégio singular de estudar nessa instituição federal. Agradeço aos meus familiares, que me apoiaram e incentivaram ao longo desses anos, em especial a minha mammy, Marlene, pelo amor e carinho diário, pela preocupação e compreensão por tantos dias fora de casa e dentro da biblioteca. Aos meus tios, Godô e Vânea, pela constante atenção e inúmeros conselhos, e ao meu primo, Uel Leite, pelo auxílio através das suas habilidades linguísticas, mesmo estando tão longe e ocupado não se absteve em dá uma força nessa fase final do curso. A todos os meus amigos, muito obrigada por fazerem meus dias mais divertidos, pelo abraço apertado nos momentos difíceis e pelas risadas ao compartilhar alegrias. Em especial, a Karine, amiga e minha irmã por escolha, que comemorou comigo o resultado do vestibular e hoje comemora essa grande conquista. A Teura e Nauale, que me tiraram da rotina em troca de momentos gastronômicos e embalados com uma boa música, obrigada. Agradeço a Magá, minha frienda, pelas incontáveis viagens e momentos de descobertas e exploração de lugares incríveis, sem sua risada enorme não teria vivido a mesma emoção. A Carla, por ser meu porto seguro nos momentos de desespero, e pelas animadas noites dançantes. Aos fisioamigos, obrigada pela companhia perfeita no meu dia-a-dia, sem dúvida a amizade de vocês é uma das minhas maiores conquistas. Principalmente a você Tanny, amiga, parceira e companheira, que esteve presente nas horas mais importantes dessa caminhada, tenho orgulho e prazer em tê-la ao meu lado nessa etapa, muitíssimo obrigada.

Agradeço a minha mestre, exemplo e espelho, Patrícia Garcia, pela confiança nos trabalhos realizados e por despertar em mim o prazer pela pesquisa e paixão pelos idosos. Agradeço ainda ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e incentivo financeiro.

Por Natanny Almeida

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me abençoado e guiado meus passos até aqui. Aos meus pais, Nair e José, minha imensa gratidão por tudo que fizeram por mim. Obrigada por terem enfrentado todas as dificuldades para que eu pudesse ter chegado até aqui, é por vocês que busco ser o melhor que posso ser. Meu obrigada também ao meu irmão, Felipe, por ser o melhor do mundo! Vocês são tudo pra mim, amo vocês!

Agradeço a todos os meus amigos, em especial Tainara e Saulo, por terem me mostrado os valores de uma verdadeira amizade. O apoio e a companhia diária de vocês foram fundamentais para que eu enfrentasse todas as dificuldades, e sem vocês, as felicidades não seriam tão constantes!

Agradeço especialmente a Anny, minha amiga, parceira e dupla, não só por ter dividido esse momento tão importante comigo, mas também pelo apoio, companheirismo e cumplicidade que tanto nos aproximou. Duplita, muito obrigada pelo amor, confiança, carinho e atenção que sempre demonstrou ter por mim. Você me proporcionou momentos sublimes e inesquecíveis, e assim continuará sendo. Amo muito você!

Agradeço a querida professora Patrícia, pela oportunidade cedida a mim há dois anos e meio atrás, que desencadeou um ciclo essencial na minha trajetória universitária. Agradeço ainda pela paciência, disponibilidade e imensa generosidade com a qual me acompanhou na iniciação científica e nas disciplinas do curso. Você me ensinou a ser pesquisadora e fisioterapeuta, mas principalmente a ser humana, amorosa e responsável como você. Meu muito obrigada por ter tornado a nossa convivência tão agradável e por estar ao meu lado, sendo meu exemplo de pessoa e profissional.

"Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, se não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que tine. E ainda que eu tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada disso me aproveitaria." (1 Coríntios 13:1-2)

RESUMO

ROCHA, Anny Sousa da Silva, ALMEIDA, Natanny Campos de. Desempenho funcional, força e massa muscular de idosas com baixa densidade mineral óssea. 2013. 28f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

OBJETIVO: Avaliar a associação entre desempenho funcional, força e massa muscular em idosas com baixa densidade mineral óssea, e analisar a correlação entre as medidas de massa corporal obtidas pelos métodos de adipometria e impedância bioelétrica. **MÉTODOS:** Estudo longitudinal composto por 48 idosas ($70,62 \pm 5,95$ anos). Avaliou-se desempenho funcional pelos testes *Timed Up and Go* (TUG) e sentar e levantar da cadeira 5 vezes; força muscular pelo dinamômetro isocinético; massa muscular pelo cálculo do índice muscular esquelético e espessura das dobras cutâneas. Foram realizadas análises descritivas (média+DP) e utilizou-se o teste de correlação de *Pearson* ($\alpha=0,05$). **RESULTADOS:** As idosas apresentaram Índice de Massa Corporal médio de $27,93 \pm 4,99$ Kg/m², 50% eram ativas e 62,5% foram classificadas como não sarcopênicas. Nas análises de correlação, se observou correlações significativas positivas entre os desempenhos nos dois testes funcionais (TUG e teste de levantar e sentar) e negativas entre estes e todas as variáveis de força muscular de extensores e flexores de joelho. A massa muscular apresentou correlação significativa positiva com potência média de extensores de joelho ($r=0,288$), entretanto não apresentou correlações significativas com as medidas funcionais. As medidas de avaliação da massa muscular correlacionaram-se ($r=0,662$; $p=0,001$). **CONCLUSÃO:** Observou-se associação entre força muscular e desempenho funcional, entretanto a massa muscular não apresentou relação com o desempenho funcional e apresentou correlação negativa com a força muscular. Confirmou-se associação entre as medidas da adipometria e da impedância bioelétrica.

DESCRITORES: Idoso, Osteoporose; Análise do Desempenho; Força Muscular; Composição Corporal.

ABSTRACT

ROCHA, Anny Sousa da Silva, ALMEIDA, Natanny Campos de. Functional performance, strength and muscle mass in elderly women with low bone mineral density. 2013. 28f. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physicaltherapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2013.

OBJECTIVE: To evaluate the association between functional performance, strength and muscle mass in elderly women with low bone mineral density, and to analyze the correlation between the body mass by the methods of adipometria and bioelectrical impedance. **METHODS:** Longitudinal study involving 48 elderly (70.62 ± 5.95 years). We evaluated functional performance using the Timed Up and Go (TUG) test, and the five times sit to stand test; isokinetic muscle strength; and muscle mass was measured by calculating the skeletal muscle index and skinfold thicknesses. Descriptive analysis was performed (mean \pm SD) and the Pearson correlation test ($\alpha = 0.05$) was used. **RESULTS:** The elderly had a body mass index average of 27.93 ± 4.99 kg/m², 50% were active and 62.5% were classified as not sarcopenic. In the correlation analysis, significant positive correlations were observed between the performances on both functional tests (TUG and sit to stand) and negative correlations between these and all the variables of muscle strength for knee extensors and flexors. Muscle mass showed a significant positive correlation with average power of the knee extensors ($r = 0.288$), but showed no significant correlation with functional measures. The evaluation measurements of muscle mass were correlated ($r = 0.662$; $p = 0.001$). **CONCLUSION:** We observed an association between muscle strength and functional performance. However, muscle mass was not associated with functional performance and presented a negative correlation with muscle strength. Were confirmed an association between measures of adipometria and bioelectrical impedance.

KEYWORDS: Aged; Osteoporosis; Health Human Resource Evaluation; Muscle Strength; Body Composition

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	08
2 – MATERIAIS E MÉTODOS	09
3 – RESULTADOS	12
4 – DISCUSSÃO	15
5 – CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
APÊNDICE E ANEXOS	23
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA	
ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	

1 – INTRODUÇÃO

O envelhecimento é o período da vida caracterizado pelas modificações morfológicas e fisiológicas, com declínio das funções orgânicas e alterações em todos os níveis do organismo¹. Dentre as alterações na composição corporal destacam-se a diminuição na massa muscular e óssea². A perda progressiva da massa muscular esquelética, com redução no número e tamanho das fibras tipo II, e a diminuição paralela da força e resistência muscular são achados frequentes em diferentes populações³. Depois da meia-idade, a massa gorda aumenta gradualmente, enquanto a massa magra diminui, e a perda quantitativa da área transversal muscular contribui para a fraqueza muscular em adultos mais velhos⁴. Estima-se que, a partir dos 40 anos, ocorra perda de cerca de 5% de massa muscular a cada década, com declínio mais rápido após os 65 anos, particularmente nos membros inferiores⁵. Essa perda gradual e generalizada de massa muscular esquelética somada à redução da força muscular define a sarcopenia, uma síndrome geriátrica de etiologia multifatorial⁶ que pode expor os indivíduos a situações adversas de saúde⁷, com perda funcional, incapacidade física, dependência, diminuição da qualidade de vida, aumento dos custos dos cuidados de saúde e da mortalidade^{5,8,9}.

A maioria dos estudos de prevalência tem usado a diminuição da massa muscular como o único critério de diagnóstico para sarcopenia^{6,10}. Todavia, no contexto clínico, a investigação da capacidade funcional merece destaque, visto que tem-se observado associações entre o desempenho funcional e a força muscular de idosos¹¹ e que a baixa massa muscular sozinha pode não ser suficiente para indicar essa condição¹². Diante disso, o Grupo Europeu de Trabalho sobre a Sarcopenia em Pessoas de Idade Avançada (EWGSOP) sugeriu os seguintes critérios para classificação da sarcopenia: redução da massa muscular, diminuição da força muscular e prejuízo no desempenho físico ao realizar uma atividade

funcional¹³. Essas considerações reforçam a importância de se investigar a possibilidade do uso de ferramentas de avaliação do desempenho físico e funcional como alternativa viável, válida e reprodutível para quantificar deficiências estruturais e funcionais e limitações de atividade, no cenário clínico, visando o rastreamento de indivíduos em risco de sarcopenia¹⁴.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a associação entre o desempenho funcional dos membros inferiores, a força e a massa muscular em idosas com baixa densidade mineral óssea, e, secundariamente, analisar a correlação entre as medidas de massa corporal, obtidas pelos métodos de adipometria e impedância bioelétrica.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo observacional transversal, realizado na Universidade de Brasília – Campus Ceilândia, com 48 idosas comunitárias, selecionadas de forma não aleatória, com diagnóstico de osteopenia ou osteoporose ($T\text{-score} < -1,0$ DP no exame de densitometria óssea)¹⁵. Foram excluídas as voluntárias que apresentaram déficits cognitivos avaliados pelo Mini-Exame do Estado Mental (MEEM < 17)¹⁶, sequelas de doenças neurológicas, amputações, presença de sintomas dolorosos e história de fraturas recentes nos membros inferiores (nos últimos 3 meses)¹⁷. 64% da amostra era parda, 81% apresentava co-morbidades cardíacas e 83% ortopédicas, sendo que 63% eram não-tabagistas e todas eram não-etilistas. As idosas responderam previamente em encontro domiciliar um questionário sócio-demográfico e o questionário Perfil de Atividade Humana (PAH), um instrumento baseado no desempenho auto-relatado, válido e confiável, traduzido e adaptado culturalmente para a população brasileira, possui 94 itens que abordam domínios de atividade e participação segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF), contendo atividades rotineiras como o

autocuidado e manutenção da casa, diferentes níveis funcionais de mobilidade e atividade física, e socialização^{18,19}.

O desempenho funcional de membros inferiores foi avaliado pelos testes clínicos *Timed Up and Go* (TUG) e teste de levantar e sentar da cadeira cinco vezes. O TUG mediu a mobilidade e o equilíbrio corporal por meio do tempo gasto na tarefa de levantar-se de uma cadeira, andar três metros o mais rápido possível, voltar o percurso, sentando-se novamente²⁰. Este teste apresenta boa confiabilidade teste-reteste (ICC = 0,95) e interexaminadores (ICC=0,98), e por estas razões, é amplamente utilizado na prática clínica²¹. Foi considerado resultado insatisfatório no teste o tempo maior que 10 segundos²². O teste de levantar e sentar da cadeira cinco vezes avalia o controle postural e a força muscular de membros inferiores²³, por meio da avaliação do tempo gasto em segundos para levantar e sentar da cadeira o mais rápido possível, com os braços cruzados sobre o peito²⁴, e apresenta alta confiabilidade teste-reteste em idosos comunitários (coeficiente de correlação = 0,89)²⁵. Realizar o teste com tempo menor ou igual a 12 segundos foi considerado resultado positivo²⁴.

A força muscular dos membros inferiores foi avaliada pelas medidas de pico de torque por peso corporal, trabalho por peso corporal e potência média de flexores e extensores do joelho dominante por meio do dinamômetro isocinético *Biodex System 4 Pro*®, utilizando contrações concêntricas, velocidades angulares constantes e pré-determinadas de 60°/s (cinco repetições) e 180°/s (15 repetições)²⁶. Foi realizado educação do paciente, familiarização, aquecimento prévio, estabilização e alinhamento para proteção articular, correção da gravidade, intervalo de repouso de 120 segundos entre as velocidades de teste e ainda encorajamento verbal²⁷.

Para obtenção da medida de massa muscular foram utilizados a espessura das dobras cutâneas, realizada em 20 idosas, e o índice de massa muscular esquelética (IME). Utilizou-se o compasso de dobras cutâneas para aferir as seguintes regiões: bicipital, tricipital,

subescapular, axilar-média, torácica, supra-iliaca, abdominal, coxa e panturrilha medial^{28,29}, e considerou-se a média de três medidas de cada região, no hemicorpo direito³⁰, para o cálculo do percentual de gordura feito com base na equação de predição proposta por Jackson et al. (1980)³¹. A partir do percentual de gordura foi feito o cálculo para a obtenção do valor do percentual de massa magra e seu valor equivalente em kilogramas. O índice de massa muscular esquelética foi obtido através do cálculo da massa muscular esquelética absoluta (kg)/altura², que possibilita o ajuste aos componentes não musculares (osso, gordura e órgãos)³². O valor da massa muscular esquelética absoluta foi obtido pela equação de Impedância Bioelétrica (BIA), proposta e validada por Janssen et al (2000)³³:

$$\text{Massa muscular (Kg)} = [(h^2/r \times 0.401) + (s \times 3.825) + (i \times -0.071)] + 5.102$$

h= altura em cm; **r** = resistência em Ohms; **s** = sexo 1 para homens e 0 para mulheres; **i** = idade em anos.

Essa equação utiliza a medida de resistência da BIA, coletada por meio do analisador de composição corporal tetrapolar *Maltron BF-900*®, e consiste na passagem de uma corrente elétrica de baixa intensidade (500 a 800 μA) e de alta frequência (50 kHz) através do corpo, de forma imperceptível. Durante a avaliação, a idosa permaneceu em decúbito dorsal, com os eletrodos de cor vermelha colocados sob a linha articular do punho direito e linha articular do tornozelo direito, e os eletrodos pretos no terceiro metacarpo da mão direita e no segundo metatarso do pé direito³⁴. O valor de IME foi considerado para classificação das idosas em sarcopênica grave ($\leq 5,75$), moderada (5,76-6,75) e não-sarcopênica ($\geq 6,76$)¹³.

A ordem dos procedimentos da avaliação consistiu primeiramente na realização dos testes funcionais de membros inferiores seguidos da avaliação da força muscular e composição corporal.

Foram realizadas análises descritivas utilizando medidas de frequência e porcentagem, tendência central (média) e de variabilidade (amplitude e desvio-padrão), confirmou-se a normalidade da distribuição dos dados através do teste *Kolmogorov-Smirnov*. Para as análises de correlação foi utilizado o teste de correlação de *Pearson* e considerado nível de significância (α) de 0,05. Foi calculado o valor de *power* para investigar o poder da amostra para as variáveis desfecho. Utilizou-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 16.0.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais (CAAE 0370.0.203.013-11) e teve o consentimento livre e esclarecido das participantes.

3 – RESULTADOS

As 48 idosas avaliadas apresentaram média de idade de $70,62 \pm 5,95$ anos, sendo a maioria classificada como ativa e moderadamente ativas (95,8%) de acordo com o questionário Perfil de Atividade Humana e com excesso de peso (68,75%) de acordo com a classificação da Organização Mundial de Saúde. As características demográficas e clínicas da amostra estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Características clínicas e demográficas da amostra

VARIÁVEL	PERCENTUAL (FREQUÊNCIA)	MÉDIA ± DP
Idade (anos)	-	70,62 ± 5,95
Classificação da densidade mineral óssea		
Osteopenia	52,1% (25)	-
Osteoporose	47,9% (23)	-
Pontuação total obtida no MEEM	-	24,79±2,89
Relato de hábito de tabagismo		
Não- tabagista	72,9% (35)	-
Tabagista	2,1% (1)	-
Ex-tabagista	25,0% (12)	-
Relato de hábito de etilismo		-
Não- etilista	100% (48)	
Nível de Atividade Física (PAH)		
Inativo	4,2% (2)	-
Moderadamente ativo	45,8% (22)	-
Ativo	50,0% (24)	-
Medicamentos em uso contínuo (quantidade)	-	5,12±2,95
IMC (Kg/cm ²)	-	27,93±4,99
Classificação Obesidade OMS		
Magreza Moderada	2,1% (1)	-
Eutrofia	29,2% (14)	-
Pré-obesidade	35,4% (17)	-
Obesidade Classe I	29,2% (14)	-
Obesidade Classe II	4,2% (2)	-

PAH = Questionário Perfil de Atividade Humana.

As características relacionadas ao desempenho funcional, massa e força muscular estão apresentadas na Tabela 2. A maioria das participantes apresentou bom desempenho no TUG (95,8%), com tempo médio de 7,70 segundos, e no teste de levantar e sentar cinco vezes (77,1%), com tempo médio de 11,21 segundos. Com relação à massa muscular esquelética, 95,8% das idosas apresentaram IME maior que 5,75.

Tabela 2. Desempenho funcional, força e massa muscular das idosas avaliadas

VARIÁVEL	PERCENTUAL (FREQUÊNCIA)	MÉDIA ± DP	AMPLITUDE (MÍNIMO-MÁXIMO)
TUG (s)	-	7,70 ± 1,95	5,02-17,22
tempo ≤ 10 segundos‡	95,8% (46)	-	-
tempo > 10 segundos	4,2% (2)	-	-
Teste de sentar e levantar 5 vezes (s)	-	11,21 ± 3,18	6,97-27,30
tempo ≤ 12 segundos†	77,1% (37)	-	-
tempo > 12 segundos	22,9% (11)	-	-
Pico de torque por peso corporal extensão 60°/s (Nm)		118,94 ± 32,30	44,60-202,80
Pico de torque por peso corporal flexão 60°/s (Nm)		56,29 ± 16,08	18,90-95,60
Trabalho por peso corporal extensão 60°/s (J)		117,45 ± 30,98	44,50-197,30
Trabalho por peso corporal flexão 60°/s (J)		59,34 ± 18,97	19,00-105,40
Potência extensão 180°/s (W)		65,03 ± 17,87	21,80-100,40
Potência flexão 180°/s (W)		33,35 ± 10,96	0,30-56,30
Massa magra (Kg)	-	43,44 ± 5,76	31,80-58,40
IME (kg/cm ²)	-	7,21 ± 1,00	5,57-10,20
Classificação da sarcopenia (IME - kg/cm ²)††			
Grave (≤ 5,75)	4,2% (2)		
Moderada (5.76–6.75)	33,3% (16)		
Não-sarcopênico (≥ 6.76)	62,5% (30)		

‡ Bohannon, 2006²²; † Tiedemann et al 2008²⁴; †† Cruz-Jentoft et al 2010¹⁵. IME = Índice de Massa Esquelética.

Com relação às análises de correlação, verificadas na Tabela 3, observou-se que o TUG apresentou correlação alta positiva com o teste de sentar e levantar cinco vezes, correlação moderada negativa com a variável de trabalho por peso corporal em extensão de joelho e correlação baixa negativa com as demais variáveis de força muscular. O teste de levantar e sentar cinco vezes obteve correlação moderada negativa com potência média de flexores de joelho e correlação baixa negativa com as demais variáveis de força muscular testadas. A variável massa muscular, operacionalizada pelo índice de massa muscular esquelética, apresentou correlação baixa positiva com potência média de extensores de joelho.

Na análise da correlação entre as medidas de avaliação da massa muscular observou-se correlação significativa positiva moderada ($r=0,662$; $p=0,001$).

Tabela 3. Correlação das variáveis

	IME	TUG	Teste de sentar e levantar 5x
IME (Kg/m ²)	-	$r=-0,051$ power=11%	$r=0,004$ power=11%
TUG (s)	-	-	$r=0,710^{**}$ power=96%
Pico de torque por peso corporal - extensores 60°/s (Nm) [†]	$r=-0,294^*$ Power=57%	$r=-0,461^{**}$ power=97%	$r=-0,406^{**}$ power=83%
Pico de torque por peso corporal - flexores 60°/s (Nm) [†]	$r=-0,411^{**}$ power=83%	$r=-0,419^{**}$ power=83%	$r=-0,443^{**}$ power=83%
Trabalho por peso corporal-extensores 60°/s (J) [†]	$r=-0,326^*$ power=57%	$r=-0,501^{**}$ power=97%	$r=-0,453^{**}$ power=83%
Trabalho por peso corporal-flexores 60°/s (J) [†]	$r=-0,451^{**}$ power=83%	$r=-0,397^{**}$ power=83%	$r=-0,431^{**}$ power=83%
Potência média extensores-180°/s (W) [†]	$r=0,288^*$ power=57%	$r=-0,416^{**}$ power=83%	$r=-0,330^*$ power=57%
Potência média- flexores-180°/s (W) [†]	$r=0,041$ power=11%	$r=-0,480^{**}$ power=97%	$r=-0,503^{**}$ power=97%

‡Valores de *power* retirados de Portney e Watkins (2000)³⁵. †valores referentes a desempenho muscular do joelho. * $p<0,05$. ** $p<0,01$. IME = Índice de Massa Esquelética. TUG = Teste *Timed Up and Go*.

4 – DISCUSSÃO

A avaliação do desempenho funcional de membros inferiores, da força e da massa muscular nessa população específica de idosas com baixa densidade mineral óssea tem sido justificada pelo fato de serem mais vulneráveis a desfechos adversos de saúde, o que estimulou outros autores a investigarem a relação entre osteoporose, sarcopenia e fragilidade, apresentando uma relação plausível entre essas variáveis^{36,37}.

Os achados do presente estudo demonstraram correlação positiva entre força muscular e desempenho funcional de membros inferiores corroborando achados da literatura. Diversos estudos também avaliaram a relação entre essas variáveis em idosos comunitários e encontraram forte inter-relação do declínio de força muscular dos membros inferiores com o prejuízo no desempenho físico funcional na escala *Short Physical Performance Battery* (SPPB)³⁸, com declínio da mobilidade nas atividades de caminhada³⁹ e subir e descer degraus^{8,39} e com redução no desempenho funcional para levantar e sentar⁸. Essas relações também foram encontradas em idosos institucionalizados frágeis por Bassey et al. (1992)⁴⁰ ao examinarem a contribuição muscular na realização de tarefas funcionais e demonstrarem que a maior potência dos músculos extensores do joelho foi correlacionada ao melhor desempenho ao levantar da cadeira.

A variável massa muscular não apresentou correlação com o desempenho funcional, apresentou correlação positiva baixa com potência média de extensores de joelho e apresentou correlação negativa com as demais variáveis de força muscular das idosas avaliadas no presente estudo. Contrariamente, alguns autores^{32,34,41-45} apontam que maior massa muscular foi determinante para o melhor desempenho físico⁴¹ e que baixa massa magra relaciona-se com incapacidade funcional^{32,34}, dependência nas atividades de vida diária^{44,45} e decréscimo de mobilidade⁴³.

Todavia, Patil et al. (2013)¹² afirmam que no processo de envelhecimento normal, o decréscimo da massa muscular pode não desempenhar papel significativo na diminuição da capacidade funcional e da força, visto que a redução da força com o avançar da idade é multifatorial⁴⁶. Estudo de revisão narrativa afirmou que esse declínio da força muscular está mais relacionado a alterações neurais, caracterizadas pelo aumento na coativação dos músculos antagonistas e redução no recrutamento e no sincronismo de ativação das unidades

motoras, do que à hipotrofia das fibras musculares⁴⁷ e essa alteração pode contribuir de forma significativa para as alterações funcionais⁴⁸.

Outros estudos discutem que a ausência de correlação entre a massa e a força nos idosos pode ser explicada pela alteração da qualidade muscular⁴⁹, que é definida como a aplicação funcional da força muscular em relação à quantidade de massa muscular⁵⁰, sendo que o decréscimo de força ocorre primeiro e de forma mais rápida comparado ao declínio de massa muscular¹¹. A literatura aponta forte associação entre menor qualidade muscular e maior limitação funcional nas atividades diárias⁵¹, redução na velocidade de caminhar, déficit de equilíbrio⁴² e declínio da força^{52,53}. A redução da qualidade muscular também pode ser consequência da alteração na composição corporal decorrente do aumento da massa livre de gordura^{42,53} e por infiltração de gordura intramuscular⁵².

Um fator limitante das análises da massa muscular pode estar relacionado ao não cumprimento das recomendações da avaliação da impedância corporal, como evitar a ingestão excessiva de água, o consumo de álcool e café nas últimas 24 horas, e ainda, garantir que a paciente esvazie a bexiga 30 minutos antes do início do teste (*Maltron BF-900®*)⁵⁴. Entretanto, apesar dessa limitação, o presente estudo investigou a correlação desta medida com a medida da massa muscular obtida por meio da espessura das dobras cutâneas e obteve correlação significativa positiva moderada, fato que reforça a fidedignidade da avaliação da impedância corporal e posterior cálculo do índice de massa esquelética. Outra limitação do trabalho foi o tamanho amostral, que foi insuficiente para detectar relações significativas entre as variáveis com valor de *power* menor que 80%.

Dessa forma, a investigação no presente estudo da relação das variáveis de desempenho funcional de membros inferiores, força e massa muscular, que compõe o tripé da sarcopenia¹³, apontou que a avaliação das atividades de mobilidade e de levantar e sentar podem ser mais esclarecedoras desses fenômenos clínicos relacionados ao envelhecimento

quando comparada a avaliação específica de componentes de estrutura e função, como a massa muscular e, desta forma, deve nortear condutas clínicas de rastreio de risco de sarcopenia. Adicionalmente, essas avaliações funcionais são de aplicação rápida e fácil, o que possibilita a implementação nos ambientes domiciliar, ambulatorial e hospitalar.

5 – CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se associação entre força muscular e desempenho funcional de membros inferiores, entretanto a massa muscular não apresentou relação com o desempenho funcional e apresentou correlação negativa com a força muscular nas idosas com baixa densidade mineral óssea. Adicionalmente, confirmou-se associação entre as medidas da adipometria e da impedância bioelétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Papaléo Netto M, Brito FC, Giacaglia LR. Tratado de Medicina de Urgência do idoso. São Paulo: Atheneu; 2010.
2. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol*. 2000 Apr;88(4):1321-6.
3. Leite LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2012;15(2):365-80.
4. Dufour AB, Hannan MT, Murabito JM, Kiel DP, McLean RR. Sarcopenia definitions considering body size and fat mass are associated with mobility limitations: the Framingham Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013 Feb;68(2):168-74.
5. Silva TAdA, Frisoli Júnior A, Pinheiro MM, Szejnfeld VL. Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. *Rev Bras Reumatol*. 2006;46(6):391-7.
6. Di MM, Vallero F, Di MR, Tappero R. Prevalence of sarcopenia and its association with osteoporosis in 313 older women following a hip fracture. *Arch Gerontol Geriatr*. 2011 Jan;52(1):71-4.

7. Carmeli E, Reznick AZ, Coleman R, Carmeli V. Muscle strength and mass of lower extremities in relation to functional abilities in elderly adults. *Gerontology*. 2000 Sep;46(5):249-57.
8. Carmeli E, Imam B, Merrick J. The relationship of pre-sarcopenia (low muscle mass) and sarcopenia (loss of muscle strength) with functional decline in individuals with intellectual disability (ID). *Arch Gerontol Geriatr*. 2012 Jul;55(1):181-5.
9. Cesari M, Fielding RA, Pahor M, Goodpaster B, Hellerstein M, van Kan GA, et al. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials-recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2012 Sep;3(3):181-90.
10. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002 Dec;57(12):M772-M777.
11. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, 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.
12. Patil R, Uusi-Rasi K, Pasanen M, Kannus P, Karinkanta S, Sievanen H. Sarcopenia and osteopenia among 70-80-year-old home-dwelling Finnish women: prevalence and association with functional performance. *Osteoporos Int*. 2013 Mar;24(3):787-96.
13. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010 Jul;39(4):412-23.
14. Reid KF, Fielding RA. Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev*. 2012 Jan;40(1):4-12.
15. Pinto Neto AM, Soares A, Urbanetz AA, Souza ACA, Ferrari AEM, Amaral B, et al. Consenso Brasileiro de Osteoporose 2002. *Rev Bras Reumatol*. 2002;42(6):343-54.
16. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003 Sep;61(3B):777-81.
17. Pinheiro MM, Ciconelli RM, Martini LA, Ferraz MB. Risk factors for recurrent falls among Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS). *Cad Saude Publica*. 2010 Jan;26(1):89-96.
18. Davidson M, de MN. A systematic review of the Human Activity Profile. *Clin Rehabil*. 2007 Feb;21(2):151-62.
19. Souza AC, Magalhaes LC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira do Perfil de Atividade Humana. *Cad Saude Publica*. 2006 Dec;22(12):2623-36.

20. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Physical Therapy*. 2000;80(9):896-903.
21. Piva SR, Fitzgerald GK, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Get up and go test in patients with knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Feb;85(2):284-9.
22. Bohannon RW. Reference Values for the Timed Up and Go Test: A Descriptive Meta-Analysis. *J Geriatr Phys Ther*. 2006;29:64-8.
23. Wallmann H, Evans N, Day C, Neely K. Interrater Reliability of the Five-times-sit-to-stand test. *Home Health Care Management & Practice*. 2013;25(1):13-7.
24. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing*. 2008 Jul;37(4):430-5.
25. Lord SR, Murray SM, Chapman K, Munro B, Tiedemann A. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002 Aug;57(8):M539-M543.
26. Katsiaras A, Newman AB, Kriska A, Brach J, Krishnaswami S, Feingold E, et al. Skeletal muscle fatigue, strength, and quality in the elderly: the Health ABC Study. *J Appl Physiol*. 2005 Jul;99(1):210-6.
27. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *Eur J Appl Physiol*. 2004 Jan;91(1):22-9.
28. Guedes DP. *Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações*. 2 ed. Londrina: APEF; 1994.
29. Costa RF. *Avaliação da composição corporal [Cd-Rom]*. 1999. Santos, FGA Multimídia.
30. Cocetti M, Castilho SD, Barros Filho AA. Dobras cutâneas e bioimpedância elétrica perna-perna na avaliação da composição corporal de crianças. *Rev Nutr*. 2009;22(4):527-36.
31. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12(3):175-81.
32. JANSSEN I, STEVEN B, HEYMSFIELD M, ROBERT R. Low Relative Skeletal Muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatric Soc*. 2002;50:889-96.
33. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *J Appl Physiol* (1985). 2000 Aug;89(2):465-71.

34. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol*. 2004 Feb 15;159(4):413-21.
35. Portney LG, Watkins MP. Power and Sample Size. In: Portney LG, Watkins MP, editors. *Foundations of Clinical Research - Applications to practice*. 2 ed. New Jersey: 2000. p. 705-29.
36. Rikkonen T, Sirola J, Salovaara K, Tuppurainen M, Jurvelin JS, Honkanen R, et al. Muscle strength and body composition are clinical indicators of osteoporosis. *Calcif Tissue Int*. 2012 Aug;91(2):131-8.
37. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Cienc Mov*. 2010;8(4):21-32.
38. Reid KF, Callahan DM, Carabello RJ, Phillips EM, Frontera WR, Fielding RA. Lower extremity power training in elderly subjects with mobility limitations: a randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res*. 2008 Aug;20(4):337-43.
39. Buchman AS, Wilson RS, Boyle PA, Tang Y, Fleischman DA, Bennett DA. Physical activity and leg strength predict decline in mobility performance in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 2007 Oct;55(10):1618-23.
40. Bassey EJ, Fiatarone MA, O'Neill EF, Kelly M, Evans WJ, Lipsitz LA. Leg extensor power and functional performance in very old men and women. *Clin Sci (Lond)*. 1992 Mar;82(3):321-7.
41. Shin H, Panton LB, Dutton GR, Ilich JZ. Relationship of Physical Performance with Body Composition and Bone Mineral Density in Individuals over 60 Years of Age: A Systematic Review. *J Aging Res*. 2011;2011:191896.
42. Villareal DT, Banks M, Siener C, Sinacore DR, Klein S. Physical frailty and body composition in obese elderly men and women. *Obes Res*. 2004 Jun;12(6):913-20.
43. Launer LJ, Harris T, Rumpel C, Madans J. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. The epidemiologic follow-up study of NHANES I. *JAMA*. 1994 Apr 13;271(14):1093-8.
44. Rantanen T, Avlund K, Suominen H, Schroll M, Frandin K, Pertti E. Muscle strength as a predictor of onset of ADL dependence in people aged 75 years. *Aging Clin Exp Res*. 2002 Jun;14(3 Suppl):10-5.
45. Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, de Craen AJ. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Ageing*. 2010 May;39(3):331-7.
46. Hakkinen K, Kraemer WJ, Kallinen M, Linnamo V, Pastinen UM, Newton RU. Bilateral and unilateral neuromuscular function and muscle cross-sectional area in middle-aged and elderly men and women. *J Gerontol*. 1996;51(1):21-9.

47. Narici MV, Maganaris CN. Adaptability of elderly human muscles and tendons to increased loading. *J Anat.* 2006 Apr;208(4):433-43.
48. Urbanchek MG, Picken EB, Kalliainen LK, Kuzon WM, Jr. Specific force deficit in skeletal muscles of old rats is partially explained by the existence of denervated muscle fibers. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001 May;56(5):B191-B197.
49. Newman AB, Haggerty CL, Goodpaster B, Harris T, Kritchevsky S, Nevitt M, et al. Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the Health, Aging and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 2003 Mar;51(3):323-30.
50. Barbat-Artigas S, Rolland Y, Zamboni M, Aubertin-Leheudre M. How to assess functional status: a new muscle quality index. *J Nutr Health Aging.* 2012 Jan;16(1):67-77.
51. Hairi NN, Cumming RG, Naganathan V, Handelsman DJ, Le Couteur DG, Creasey H, et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc.* 2010 Nov;58(11):2055-62.
52. Visser M, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Newman AB, Nevitt M, Rubin SM, et al. Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well-functioning older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005 Mar;60(3):324-33.
53. Vilaca KH, Alves NM, Carneiro JA, Ferriolli E, Lima NK, Moriguti JC. Body composition, muscle strength and quality of active elderly women according to the distance covered in the 6-minute walk test. *Braz J Phys Ther.* 2013 May;17(3):289-96.
54. Maltron BF-900®. Operating Manual. 1998. U.K., Maltron Internacional LTD.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Desempenho funcional, indicadores de fragilidade, fraturas e quedas em idosos com baixa densidade mineral óssea: um estudo longitudinal

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Patrícia Azevedo Garcia - (61) 8111-4322

ORIENTADOR: Prof. Dr. João Marcos Domingues Dias (31) 3409-4783

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional – Colegiado de pós-graduação em Ciências da Reabilitação - (31) 3409-4781

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA SES-DF (CEP SES-DF) - (61) 3325-4955

Prezado(a) participante,

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto “**Desempenho funcional, indicadores de fragilidade, fraturas e quedas em idosos com baixa densidade mineral óssea: um estudo longitudinal**”. O nosso objetivo é investigar a força dos músculos do quadril e joelho, a força da mão, o equilíbrio do corpo, as manifestações de fragilidade, o medo de cair, as quedas e as fraturas em pessoas acima de 60 anos com baixa massa óssea, durante um ano.

A sua participação acontecerá em três encontros durante um ano. Os encontros acontecerão com intervalos de 6 meses, e, antes de cada encontro, o(a) senhor(a) sempre será lembrado por telefone. Cada encontro terá duração de aproximadamente duas horas. No primeiro dia, o(a) senhor(a) responderá a um questionário que identificará sua idade, profissão, estado civil, escolaridade, seu lado dominante, doenças existentes, medicamentos em uso, alimentação e seus hábitos de vida, além de algumas perguntas para avaliar sua memória. Ainda no primeiro dia, mas também nos outros dois dias ao longo do ano, o(a) senhor responderá a um questionário sobre seu medo de cair, sobre alguns fatores que aumentam a chance de ter uma queda e sobre fatores que tornam o corpo mais frágil. Em seguida, serão avaliados a força dos músculos do quadril e joelho, a força da sua mão e o equilíbrio do seu corpo utilizando aparelhos apropriados. Para tal, você será solicitado a realizar força para esticar e dobrar o quadril e o joelho contra a alavanca de um equipamento (dinamômetro), apertar com a mão dominante uma manopla de outro equipamento (o mais forte que conseguir) e se manter equilibrado em uma plataforma com os devidos locais para se segurar, se necessários.

Você deverá responder aos questionários e realizar as avaliações no Laboratório de Movimento da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, sob a responsabilidade da professora Patrícia Azevedo Garcia, em data previamente combinada. Nestas situações, não existe obrigatoriamente um tempo pré-determinado para responder os questionários ou para realizar as avaliações, e, desta forma, será respeitado o seu tempo.

Esclarecemos que os riscos de sua participação são mínimos. Você poderá sentir algum cansaço nas pernas na avaliação da força, mas que deverá desaparecer com o tempo.

Para evitarmos o cansaço durante as etapas do teste, serão fornecidos intervalos de descanso durante e entre os testes. Para avaliação do equilíbrio, o examinador permanecerá sempre ao lado e/ou atrás de você para garantir segurança. Os testes serão imediatamente interrompidos a seu pedido ou diante de qualquer sinal ou sintoma diferente do normal, sendo tomadas as providências necessárias. Se houver prejuízo à sua saúde comprovadamente causado pelos procedimentos a que será submetido(a) neste estudo, você será encaminhado(a) a tratamento médico adequado pela pesquisadora, que se responsabiliza pelas despesas, transporte e acompanhamento, sem nenhum custo para você.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a). Os dados obtidos serão confidenciais e serão utilizados apenas para fins científicos.

Informamos que você não terá qualquer tipo de despesa para participar da pesquisa, que a participação neste estudo é inteiramente voluntária e que você não receberá qualquer tipo de compensação financeira em função da sua participação. Entretanto, os custos com o seu deslocamento até o local da pesquisa e quaisquer outros gastos adicionais serão de responsabilidade dos pesquisadores. Informamos ainda que o(a) senhor(a) poderá se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, assim como se recusar a realizar as avaliações, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem prejuízo para o(a) senhor(a) e sem riscos de ser penalizado no Centro de atendimento ao idoso do Hospital Regional de Ceilândia (HRC).

Os resultados da pesquisa serão divulgados aqui na Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília e no Centro de atendimento ao idoso do HRC, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda da pesquisadora.

Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para **Professora Patrícia Azevedo Garcia**, na Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília. Telefone: **(61) 3376-7487** ou para **(61) 8111-4322**, no horário das 8:00 às 18:00.

Este projeto foi aprovado pelo **Comitê de Ética em Pesquisa da SES-DF**. As dúvidas com relação à assinatura deste termo (TCLE) ou dos seus direitos podem ser sanadas através do telefone: **(61) 3325-4955**.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com os pesquisadores e a outra com o(a) senhor(a).

Eu, _____, RG n° _____, aceito o convite para participar da pesquisa “Desempenho funcional, indicadores de fragilidade, fraturas e quedas em idosos com baixa densidade mineral óssea: um estudo longitudinal” de livre e espontânea vontade. Entendi os objetivos e todos os procedimentos da pesquisa descritos acima e concordo em participar. Sei também do meu direito de abandonar a pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Brasília, _____ de _____ de _____.

Nome/Assinatura do participante	Nome/Assinatura do Responsável legal
Patricia Azevedo Garcia Doutoranda	João Marcos Domingues Dias Pesquisador Responsável - Orientador

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA

Forma e preparação dos manuscritos – Fisioterapia e Pesquisa

1 – Apresentação:

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

2 – A página de rosto deve conter:

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

3 – Resumo, abstract, descritores e key words:

A segunda página deve conter os resumos em português e inglês (máximo de 250 palavras). O Resumo e abstract devem ser redigidos em um único parágrafo, buscando-se o máximo de precisão e concisão; seu conteúdo deve seguir a estrutura formal do texto, ou seja, indicar objetivo, procedimentos básicos, resultados mais importantes e principais conclusões. São seguidos, respectivamente, da lista de até cinco descritores e key words (sugere-se a consulta aos DeCS – Descritores em Ciências da Saúde da Biblioteca Virtual em Saúde do Lilacs (<http://decs.bvs.br/>) e ao MeSH – Medical Subject Headings do Medline (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>)).

4 – Estrutura do texto:

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

- a) Introdução – estabelecer o objetivo do artigo, justificando sua relevância frente ao estado atual em que se encontra o objeto investigado;
- b) Metodologia – descrever em detalhe a seleção da amostra, os procedimentos e materiais utilizados, de modo a permitir a reprodução dos resultados, além dos métodos usados na análise estatística;
- c) Resultados – sucinta exposição factual da observação, em seqüência lógica, em geral com apoio em tabelas e gráficos –cuidando tanto para não remeter o leitor unicamente a estes quanto para não repetir no texto todos os dados dos elementos gráficos;
- d) Discussão – comentar os achados mais importantes, discutindo os resultados alcançados comparando-os com os de estudos anteriores;
- e) Conclusão – sumarizar as deduções lógicas e fundamentadas dos Resultados e Discussão.

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

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

6 – Referências bibliográficas:

As referências bibliográficas devem ser organizadas em sequência numérica, de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos Uniformizados para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas – ICMJE (<http://www.icmje.org/index.html>).

7 – Agradecimentos:

Quando pertinentes, dirigidos a pessoas ou instituições que contribuíram para a elaboração do trabalho, são apresentados ao final das referências.

Exemplo de referências:

International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) Recomendações para a conduta, relatórios, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em revistas médicas: Amostra Referências

O Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas oferece orientação para os autores em suas publicações como recomendações para a conduta, relatórios, edição e publicação de trabalhos acadêmicos em revistas médicas (ICMJE Recomendações). O estilo recomendado para referências é baseado no National Information Standards Organization NISO Z39.29-2005 (R2010).

Artigos em Revistas

1. artigo Padrão revista

1.1. Listar os seis primeiros autores seguidos de et al.

Ex: Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Transplante de órgãos sólidos em pacientes infectados pelo HIV. N Engl J Med. 2002 25 de julho, 347 (4) :284-7.

1.2. Como opção, se a revista tem paginação contínua ao longo de um volume (como muitos periódicos médicos fazem) o número do mês e problema pode ser omitido.

Ex: Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Transplante de órgãos sólidos em pacientes infectados pelo HIV. N Engl J Med. 2002, 347:284-7.

1.3. Mais de seis autores:

Ex: Rosa ME, Huerbin MB, Melick J, Marion DW, Palmer AM, Schiding JK, et al. Regulamento das concentrações de aminoácidos excitatórios intersticiais após a lesão contusão cortical. Brain Res. 2002, 935 (1-2) :40-6.

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE – 0370.0.203.013-11

**Interessado(a): Prof. João Marcos Domingues Dias
Departamento de Fisioterapia
EEFFTO - UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 31 de agosto de 2011, o projeto de pesquisa intitulado **"Desempenho funcional, indicadores de fragilidade, fraturas e quedas em idosos com baixa densidade mineral"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. T. Marques Amaral', is written over a faint circular stamp.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**