

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL,  
SEDENTARY BEHAVIOR, AND SARCOPENIC OBESITY-  
RELATED PHENOTYPES IN ELDERLY WOMEN

Igor Chianca Alves

BRASÍLIA

2021

ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL, SEDENTARY  
BEHAVIOR, AND SARCOPENIC OBESITY-RELATED PHENOTYPES IN ELDERLY  
WOMEN

IGOR CHIANCA ALVES

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Educação Física da Universidade de  
Brasília, como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre em Educação  
Física.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. RICARDO MORENO LIMA



IGOR CHIANCA ALVES

ESTUDO DE ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA,  
COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E FENÓTIPOS RELACIONADOS À  
OBESIDADE SARCOPÊNICA EM MULHERES IDOSAS

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília.

Brasília-DF, 15 de dezembro de 2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Ricardo Moreno Lima  
(Presidente – PPGEF/UnB)

---

Prof. Dr. Sergio Rodrigues Moreira  
(Examinador externo – PPGEF/UNIVASF)

---

Profa. Dra. Patrícia Azevedo Garcia  
(Examinador interno – PPGCR/UnB)

---

Profa. Dra. Ricardo Jacó Oliveira  
(Examinador suplente – PPGEF/UnB)

## **AGRADECIMENTOS**

As políticas públicas de educação, sem elas nada disso seria possível.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES .....	12
RESUMO .....	13
ABSTRACT .....	14
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS .....	16
2.1 GERAL.....	16
2.2 ESPECÍFICOS .....	16
4.1 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO.....	19
4.2 ENVELHECIMENTO E SISTEMA MUSCULAR-ESQUELÉTICO.....	24
4.3 ENVELHECIMENTO E SARCOPENIA .....	27
4.4 ENVELHECIMENTO E OBESIDADE .....	32
4.5 ENVELHECIMENTO E OBESIDADE SARCOPÊNICA.....	36
4.6 ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E OBESIDADE SARCOPÊNICA.....	39
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	46
5.2 LOCAL DO ESTUDO .....	46
5.3 AMOSTRA .....	46
5.4 CUIDADOS ÉTICOS .....	49
5.5. Avaliação do nível de atividade física e tempo sentado.....	49
5.6 Antropometria e Composição Corporal.....	50
5.6.1 Antropometria.....	51
5.6.2 Absortometria de raio-x de dupla energia.....	51
5.7 Avaliação da força muscular .....	53
5.7.1 Força de preensão manual .....	53
5.7.2 Força dos extensores do joelho .....	54
5.7.3 Espessura Muscular.....	55
5.8 Avaliação da funcionalidade .....	56
5.8.1 Timed Up and Go .....	56
5.8.2 Avaliação da capacidade de sentar e levantar .....	57
5.9 RECURSOS HUMANOS .....	59

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	60
6.1 ANÁLISE DOS DADOS .....	60
7 RESULTADOS .....	61
7.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA .....	61
8 DISCUSSÃO .....	69
9 CONCLUSÃO .....	72
10 REFERÊNCIAS.....	73

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Características da amostra (n= 246). Os dados são apresentados em média  $\pm$  desvio padrão ou em número de casos (proporção).....62
- Tabela 2.** Fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas estratificadas de acordo com a prática de atividade física (n= 242). Os dados são apresentados em média  $\pm$  desvio padrão ou em número de casos (proporção).....64
- Tabela 3.** Fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas estratificadas de acordo com o comportamento sedentário (n= 246). Os dados são apresentados em média  $\pm$  desvio padrão ou em número de casos (proporção).....66
- Tabela 4** Correlação entre tempo sentado e fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas (n= 246) .....68



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Percentual de idosos no mundo em 2020. Fonte: FGV, 2020.....19
- Figura 2.** Percentual de idosos no mundo. Acima, percentual referente a 2012. Abaixo, estimativa para 2050. Fonte: OMS, 2012.....20
- Figura 3.** Velocidade do envelhecimento da população (tempo para a população de idosos passar de 10% para 20% da população). Fonte: Reis, Barbosa e Pimentel, 2016 com base em OMS, 2015.....21
- Figura 4.** Percentual de idosos com mais de 65 anos no Brasil em 2012. Fonte: FGV, 2020.....21
- Figura 5.** Percentual de idosos com mais de 65 anos no Brasil em 2018. Fonte: FGV, 2020.....22
- Figura 6.** Expectativa de vida ao nascer - Brasil - 1940/2018. Fonte: IBGE, 2018.....22
- Figura 7.** Pirâmide populacional do Brasil em 2010. Fonte: IBGE, 2013.....23
- Figura 8.** Projeção pirâmide populacional do Brasil para 2060. Fonte: IBGE, 2013.....23
- Figura 9.** Sarcopenia. Corte transversal realizado com aparelho de ressonância magnética da coxa de um jovem de 21 anos de idade, ativo fisicamente, e idoso com 63 anos de idade, classificado como sedentário. Fonte: Roubenoff, 2000.....25
- Figura 10.** Força muscular e o curso da vida. Para prevenir ou retardar o desenvolvimento da sarcopenia, maximize o músculo na juventude e na idade adulta, mantenha o músculo na meia-idade e minimize a perda na terceira idade. Fonte: EWGSOP, 2019.....27

<b>Figura 11.</b> Pontos de corte de Sarcopenia. Fonte: Adaptado de EWGSOP2, 2019.....	28
<b>Figura 12.</b> Sarcopenia: algoritmo EWGSOP2 para localização de casos e diagnóstico e quantificação de gravidade na prática. As etapas do caminho são representadas como Localizar – Avaliar – Confirmar – Gravidade ou FACS. Fonte EWGSOP2, 2019.....	29
<b>Figura 13.</b> Os fatores que causam e pioram a quantidade e a qualidade muscular, a sarcopenia, são categorizados em primários (envelhecimento) e secundários (doenças, inatividade e má nutrição). Fonte: EWGSOP, 2019.....	30
<b>Figura 14.</b> Tendências da obesidade e obesidade grave nos E.U.A. Fonte: Hales et al., 2020.....	32
<b>Figura 15.</b> Sobrepeso e obesidade nos idosos com 65 anos ou mais de idade. Fonte: Vigitel, 2019.....	33
<b>Figura 16.</b> Um modelo proposto de mecanismos que levam à obesidade sarcopênica. Fonte: Batsis e Villareal, 2018.....	37
<b>Figura 17.</b> Ressonância magnética de indivíduos com e sem obesidade. Fonte : Batsis e Villareal, 2018.....	38
<b>Figura 18.</b> Fluxograma do recrutamento e seleção amostral.....	47
<b>Figura 19.</b> Fotografia de uma voluntária durante a avaliação antropométrica. Mensuração da estatura, da massa corporal e perimetria.....	51
<b>Figura 20.</b> Fotografia de uma voluntária durante a avaliação da composição corporal no DEXA.....	52
<b>Figura 21.</b> Fotografia de uma idosa realizando o teste de FPM.....	53

- Figura 22.** Fotografia de uma idosa realizando a avaliação da força dos extensores do joelho do membro inferior dominante.....55
- Figura 23.** Registro fotográfico da avaliação da qualidade muscular. À esquerda, avaliação da força dos extensores do joelho do membro inferior dominante. À direita, mensuração da massa magra da perna dominante.....56
- Figura 24.** Registro fotográfico de uma voluntária durante a execução do teste *Timed Up and Go*.....57
- Figura 25.** Registro fotográfico de uma voluntária durante a execução do *Teste de Sentar e levantar*.....58

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

- %G: Percentual de gordura corporal  
5SL: Teste de sentar e levantar 5 vezes  
ABVDs: Atividades básicas de vida diária  
AIVDs: Atividades instrumentais de vida diária  
AF: atividade física  
CC: Circunferência de cintura  
DEXA: Absortometria de raio-x de dupla energia  
EJ: músculos extensores do joelho  
FEF: Faculdade de Educação Física  
FPM: Força de preensão manual  
GEFS: Grupo de Estudos em Fisiologia do Exercício e Saúde  
GC: Gordura Corporal  
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IC: Intervalo de confiança  
IMC: Índice de massa corporal  
IPAQ: Questionário Internacional de Atividade Física  
MEEM: Mini-Exame do Estado Mental  
MLG: Massa livre de gordura  
MM: Massa Magra  
OMS: Organização Mundial de Saúde  
ONU: Organização das Nações Unidas  
OR: *Odds ratio*  
OS: Obesidade Sarcopênica  
PT: Pico de torque  
TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
TUG: *Timed Up and Go*  
TS: Tempo Sentado  
UnB: Universidade de Brasília

## RESUMO

### ASSOCIAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E FENÓTIPOS RELACIONADOS À OBESIDADE SARCOPÊNICA EM MULHERES IDOSAS

Autor: IGOR CHIANCA ALVES  
Orientador: RICARDO MORENO LIMA

**OBJETIVO:** Verificar a associação entre o nível de atividade física (AF), comportamento sedentário e fenótipos relacionados à obesidade sarcopênica (OS) em mulheres idosas. **MÉTODOS:** Após a aplicação dos critérios de exclusão, participaram das análises 242 idosas ( $68,12 \pm 6,23$  anos), divididas como ativas ( $n=67$ ) e inativas ( $n=175$ ). A porcentagem de massa e gordura corporal (GC) foi obtida utilizando-se absorptometria de raio x de dupla energia. A força muscular foi avaliada através da força de preensão palmar, utilizando um dinamômetro de força de preensão manual (FPM), e a força dos extensores do joelho (EJ) do membro inferior dominante, utilizando um dinamômetro isocinético. O torque específico, medida de qualidade muscular, foi obtido pela razão entre a força dos EJ e a massa magra da perna. Para desempenho físico, foram realizados Teste de Sentar e Levantar 5 vezes (5SL) e o Teste Timed Up and Go (TUG). Por fim, a versão curta do IPAQ foi utilizada para avaliar o nível de AF e o tempo sentado (TS). As comparações entre os grupos foram realizadas utilizando-se o teste T de Student para amostras independentes ou o teste U de Mann-Whitney para variáveis contínuas, enquanto o teste qui-quadrado para variáveis categóricas. Correlações entre o TS e os fenótipos também foram exploradas. O nível de significância estatística foi estabelecido em  $p<0.05$ . **RESULTADOS:** Voluntárias fisicamente inativas apresentaram maior: massa corporal, circunferência da cintura (CC), índice de massa corporal (IMC), GC, índice GC, %GC, massa livre de gordura (MLG), tempo no TUG e incapacidade em 5SL, e apresentaram menor: FPM relativa, pico de torque (PT) isométrico relativo e qualidade muscular. Idosas sentadas  $\geq 6$ h por dia, apresentaram maior CC, tempo em TUG e incapacidade em 5SL. O TS foi positivamente correlacionado com CC e tempo no TUG, e relacionados negativamente com a espessura muscular, FPM e PT isométrico relativo. **CONCLUSÃO:** Ser insuficientemente ativa e permanecer um maior TS está associado a fenótipos relacionados a OS e devem ser considerados fatores de risco em idosas.

Palavras-chave: Idoso, sarcopenia, comportamento sedentário, obesidade sarcopênica.

## ABSTRACT

### ASSOCIATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL, SEDENTARY BEHAVIOR, AND SARCOPENIC OBESITY-RELATED PHENOTYPES IN ELDERLY WOMEN

Author: IGOR CHIANCA ALVES  
Advisor: RICARDO MORENO LIMA

**OBJECTIVE:** To examine the association between physical activity level, sedentary behavior, and phenotypes related to sarcopenic obesity (SO) in elderly women. **METHODS:** After exclusion criteria were applied, a total of 242 elderly women ( $68.12 \pm 6.23$  years), divided as active ( $n=67$ ) and inactive ( $n=175$ ), took part in the present analyses. Lean mass and body fat percentage were obtained using Dual Energy X-ray Absorptiometry. Muscle strength was assessed using handgrip strength (HGS), using a handgrip dynamometer, and the strength of the knee extensors of the dominant lower limb, using an isokinetic dynamometer. Specific torque, a measure of muscle quality, was obtained by the ratio between knee extensors strength and leg lean mass. For physical performance, the Five Times Sit-to-Stand Test (5TSTS) and Timed Up and Go Test (TUG) were conducted. Finally, the short version of the IPAQ was used to assess physical activity level and sitting time. Comparisons between groups were performed using the Student's t-test for independent samples or the Mann-Whitney U test for continuous variables, while the chi-square test for categorical variables. Correlations between sitting time and SO phenotypes were also explored. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ . **RESULTS:** Physically inactive volunteers exhibited higher: body mass, waist circumference (WC), body mass index (BMI), body fat (BF), BF index, %BF, fat-free mass (FFM), time in TUG and deficiency in 5TSTS, and exhibited lower: relative HGS, relative isometric peak torque (PT), and muscle quality. Elderly women sitting  $\geq 6$ h per day, exhibited higher WC, time in TUG, and disability in 5TSTS. Sitting time was positively correlated to WC and time in the TUG, and negatively related to muscle thickness, HGS and relative isometric PT. **CONCLUSION:** Insufficient physical activity level and augmented sitting time are both related to SO traits, and should thus be considered risk factors for SO in elderly women.

Keywords: Elderly, sarcopenia, sedentary behavior, sarcopenic obesity.

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo contínuo, durante o qual ocorre o declínio progressivo de todos os sistemas fisiológicos e está associado ao declínio da capacidade funcional, bem como ao desenvolvimento de doenças crônicas (Batsis e Villareal, 2018). Um dos sistemas orgânicos afetados pelo avançar da idade é o musculoesquelético, o qual está envolvido em importantes funções corporais, tais como a capacidade de realizar movimentos, locomoção e realização das atividades da vida diária. Sarcopenia é um fenômeno amplamente estudado e é caracterizado não apenas pelo declínio de massa magra, mas também pela redução da força muscular e funcionalidade. É bem documentado na literatura que a sarcopenia está associada a um amplo leque de condições adversas, incluindo perda da independência, maior risco de quedas e mortalidade (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

Além da perda de massa muscular esquelética, outra notável alteração decorrente do envelhecimento é o acúmulo de gordura corporal (GC). Nesse sentido, a literatura vem estudando a combinação da sarcopenia com o excesso de massa gorda, condição que vem sendo denominada de Obesidade Sarcopênica (OS) (Batsis e Villareal, 2018). A OS associada a funcionalidade reduzida vem sendo mais recentemente examinada como uma importante causa de fragilidade em idosos (Rossi *et al.*, 2015). A etiologia da OS envolve múltiplos e interrelacionados fatores como genética, aspectos nutricionais, alterações hormonais e perda de unidades motoras (Batsis e Villareal, 2018). Adicionalmente, evidências demonstram que a prática insuficiente de atividades físicas está associada a um risco significativamente maior para o desenvolvimento da OS (Aggio *et al.*, 2016; Rosique-Esteban *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2020).

De fato, a prática insuficiente de exercício físico no lazer (OR=4,75; IC95%=1,64–13,72), atividade física no lazer e locomoção (OR=2,49; IC95%=1,02–6,11) e atividade física habitual (OR=3,55; IC95%=1,07–11,79) foram associadas à obesidade sarcopênica (Santos *et al.*, 2017). Por outro lado, foi também demonstrado que para cada incremento de 1 hora/dia no tempo sentado, o risco de sarcopenia aumentou 33% (OR = 1,33; IC 95% 1,05, 1,68), independente de atividade física (AF), em idosos de ambos os sexos (Gianoudis *et al.*, 2014). Entretanto, a relação entre AF e comportamento sedentário com fenótipos que caracterizam a OS precisa ser melhor investigada.

Aumento do tempo gasto em AF parece proteger contra sarcopenia, melhorar a composição corporal e prevenir o declínio de força em idosos com sobrepeso / obesidade. Ao contrário, aumentar o comportamento sedentário, especialmente assistir TV, pode exercer efeitos prejudiciais na composição corporal (Rosique-Esteban et al., 2018). Não obstante, estudos que avaliem tanto o nível de atividade física como tempo gasto em comportamento sedentário e fenótipos da OS agregarão ao corpo de conhecimento na área e serão úteis para uma melhor compreensão do fenômeno, bem como implementação de estratégias preventivas ou terapêuticas. Sendo assim, o objetivo desse trabalho será verificar a associação entre o nível de atividade física, comportamento sedentário e fenótipos relacionados à OS em mulheres idosas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

- Verificar a associação entre o nível de atividade física, comportamento sedentário e fenótipos relacionados à obesidade sarcopênica em mulheres idosas.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Verificar a associação entre o acúmulo de tempo sentado, medidos pelo IPAQ e fenótipos relacionados à obesidade sarcopênica como as medidas corporais: IMC, CC, massa magra e percentual de gordura corporal – %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e capacidade de desempenho físico (teste TUG e 5SL) em mulheres idosas;

- Comparar as medidas corporais: IMC, CC, massa magra e percentual de gordura corporal – %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) de mulheres idosas classificadas como suficientemente ativas e insuficientemente ativas medidas pelo IPAQ.



- Comparar as medidas corporais: IMC, CC, massa magra e percentual de gordura corporal – %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) de mulheres idosas que acumulam menos de 6 horas de tempo sentado com as que acumulam 6 horas ou mais.

### 3 HIPÓTESES

H0a – Não existe associação entre o acúmulo de tempo sentado em mulheres idosas, e fenótipos relacionados à obesidade sarcopênica como as medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL).

H1a – Existe associação entre o acúmulo de tempo sentado em mulheres idosas, e fenótipos relacionados à obesidade sarcopênica como as medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL).

H0b – Não há diferença nas medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) em idosas suficientemente ativas e insuficientemente ativas.

H1b – Existe diferença nas medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) em idosas suficientemente ativas e insuficientemente ativas.

H0c – Não há diferença nas medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) em idosas que acumulam menos de 6 horas de tempo sentado com as que acumulam 6 horas ou mais.

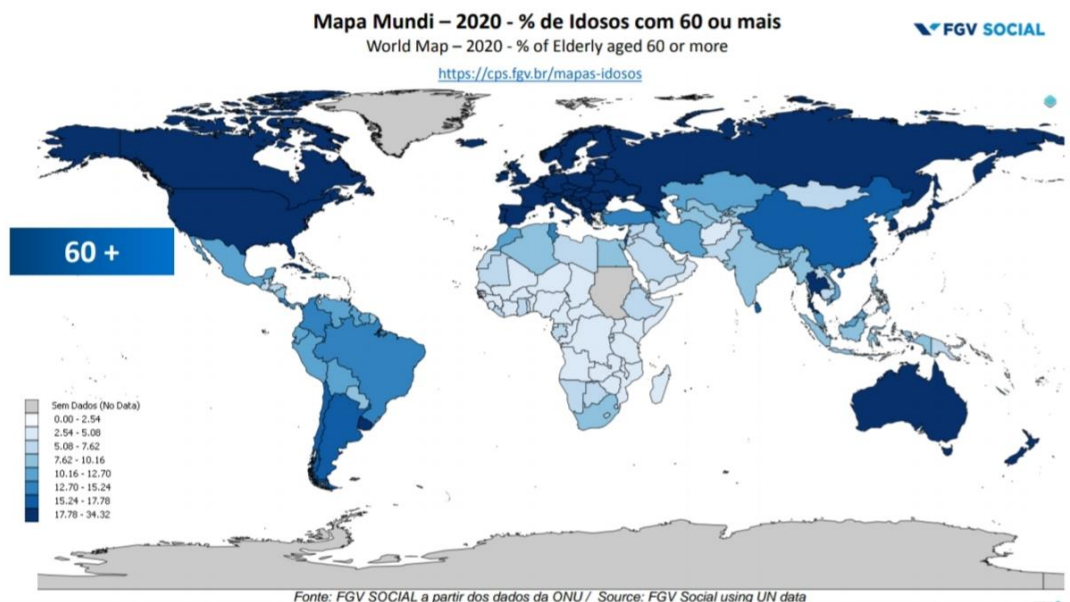
H1c – Existe diferença nas medidas corporais: IMC, CC, MM e %G, força muscular (força de preensão palmar e isocinético) e desempenho físico (teste TUG e 5SL) em idosas que acumulam menos de 6 horas de tempo sentado com as que acumulam 6 horas ou mais.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO

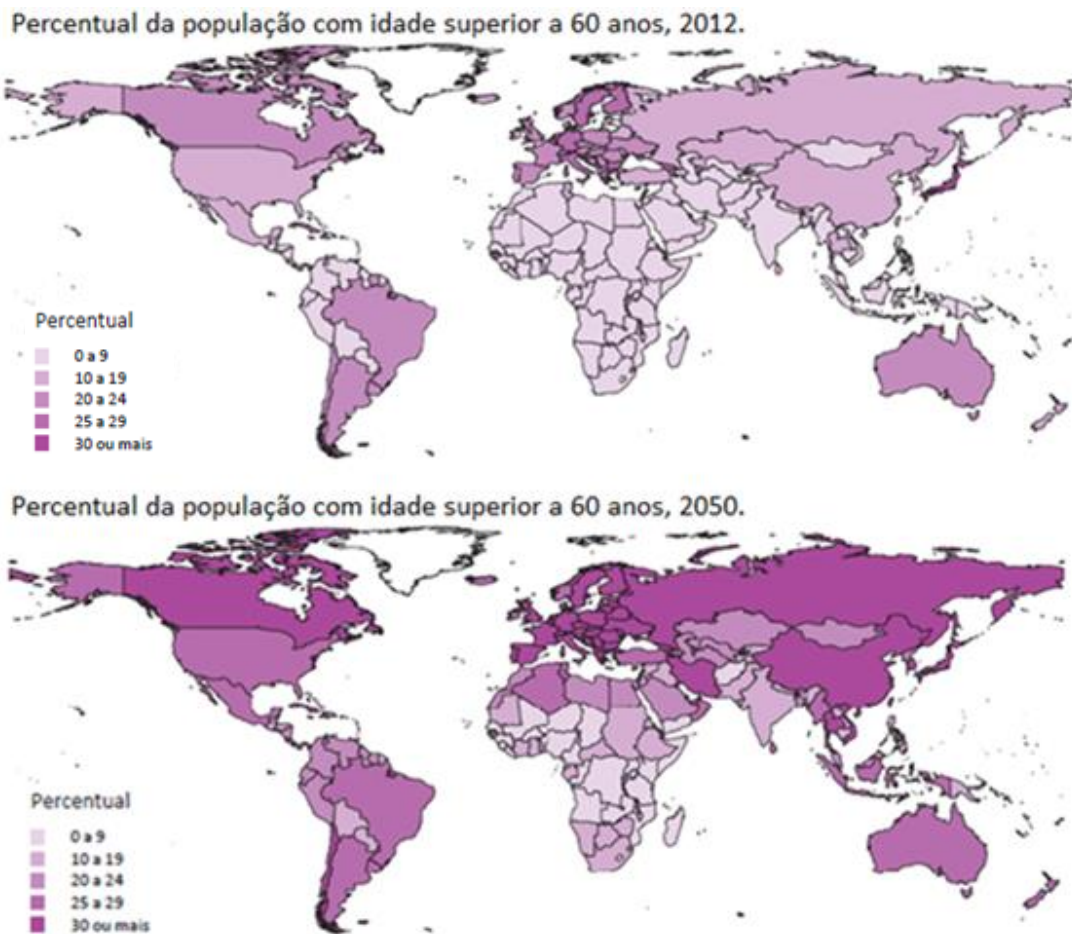
O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Conceitualmente, é uma modificação na estrutura etária populacional que resulta em maior proporcionalidade de idosos (Carvalho e Garcia, 2003). Um fator importante para o envelhecimento é o aumento da expectativa de vida, a organização mundial da Saúde define: idosa é aquela pessoa com 60 anos ou mais em países em desenvolvimento e com 65 anos ou mais em países desenvolvidos (OMS, 2002). A expectativa de vida ao nascimento para o mundo — que aumentou de 64,2 anos em 1990 para 72,3 anos em 2019 — deve aumentar ainda mais, para 77,1 anos em 2050. Até 2050, uma em cada seis pessoas no mundo terá mais de 65 anos (16%) — um aumento na comparação com a taxa de 1 em cada 11 (9%) em 2019 (ONU, 2019). Segundo a ONU (2011) em 1950, a quantidade de pessoas com 60 anos ou mais representava 8% no mundo; em 2010, subiu para 11%; e em 2050, estima-se que subirá para 22%.

A Figura 1 mostra o cenário atual com a quantidade de idosos no mundo em 2020.



**Figura 1.** Percentual de idosos no mundo em 2020. Fonte: FGV, 2020.

A Figura 2 mostra a transição demográfica com a quantidade de idosos no mundo em 2012, bem como a projeção para 2050.



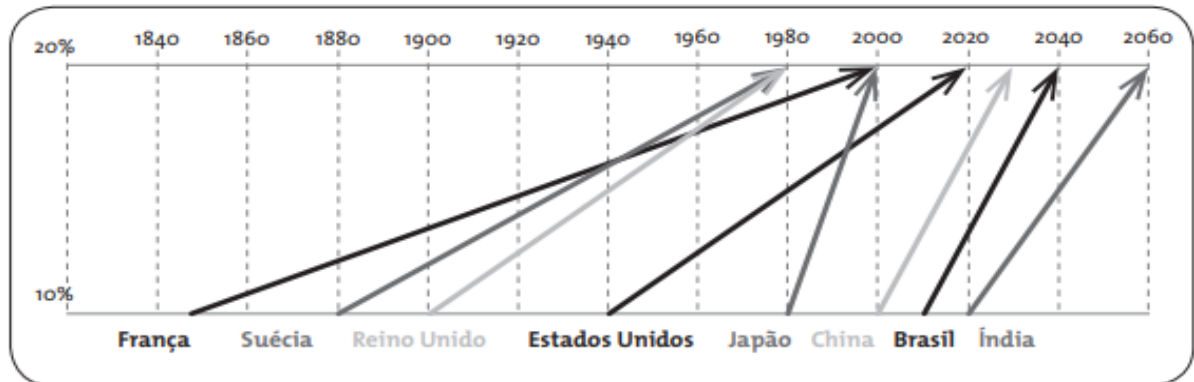
**Figura 2.** Percentual de idosos no mundo. Acima, percentual referente a 2012. Abaixo, estimativa para 2050. Fonte: OMS, 2012.

Em comum na Figura 1 e 2, a maior proporcionalidade de idosos nos países desenvolvidos. Atualmente Japão (34,32%), Itália (29,84%) e Portugal (29,37%) ocupam as primeiras posições no percentual de idosos com mais de 60 anos em suas respectivas populações em um ranking que engloba 197 países (FGV, 2020). Em 2019, a expectativa de vida ao nascimento nos países menos desenvolvidos está 7,4 anos atrás da média global, o que se deve amplamente a níveis persistentemente altos de mortalidade infantil e materna, bem como a violência, conflito e o impacto contínuo da epidemia de HIV (ONU, 2019).

Os países em desenvolvimento enfrentam uma maior velocidade de envelhecimento, como o Brasil, por exemplo, que ficou em 76º lugar (FGV, 2020). A França levou quase 150 anos, a Suécia 100 anos e o Reino Unido 80 anos para fazer a transição demográfica onde a população acima de sessenta anos passasse de 10%

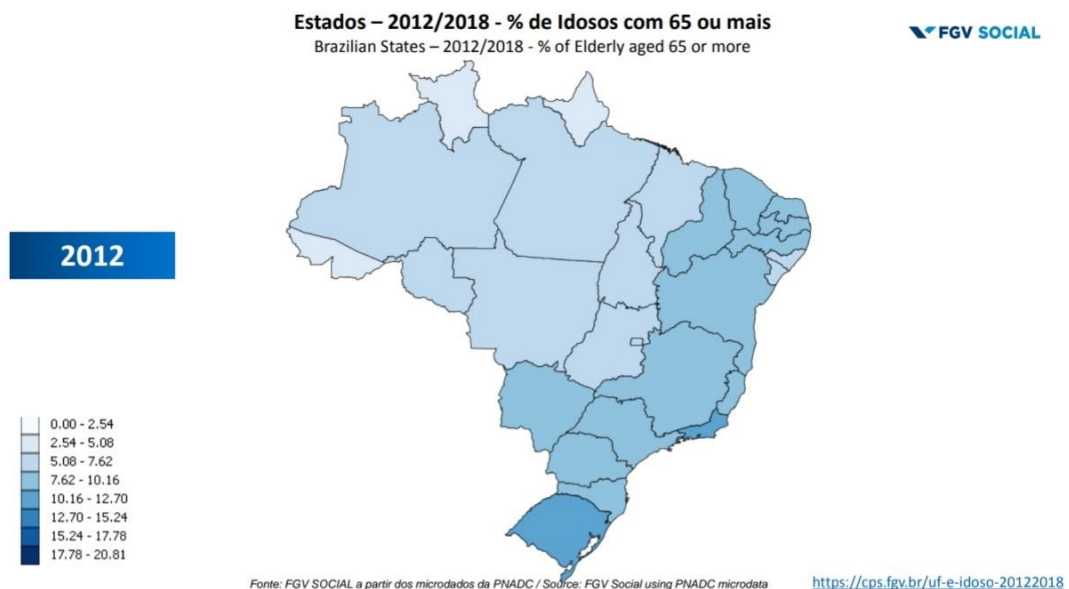
para 20% do total. Brasil, Índia e China levarão apenas 20 anos, sendo necessário uma adaptação rápida (OMS, 2015).

A Figura 3 mostra a velocidade do envelhecimento da população (tempo para a população de idosos passar de 10% para 20% da população).

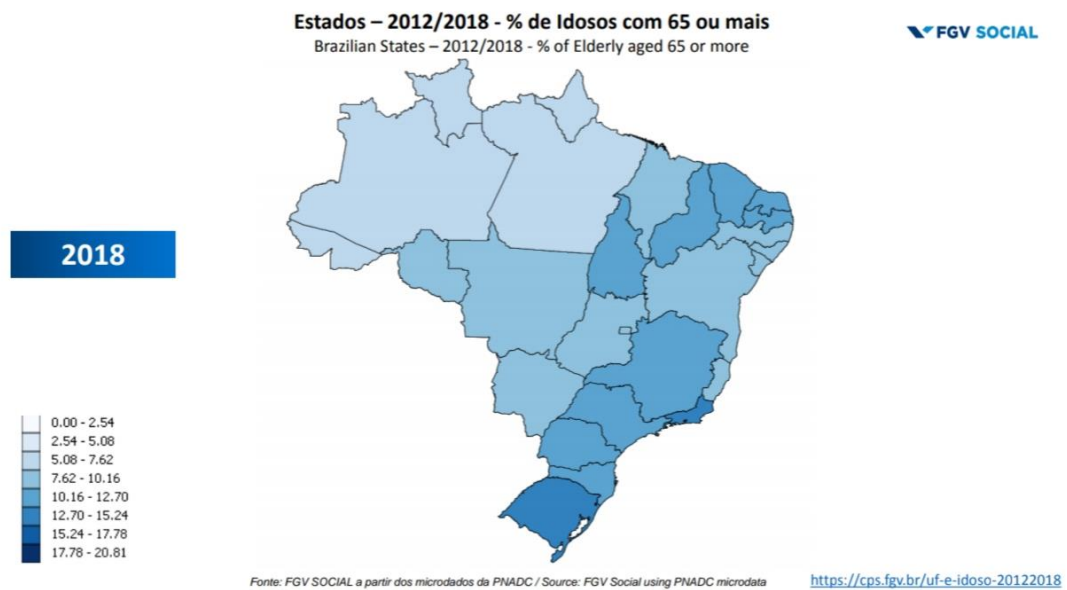


**Figura 3.** Velocidade do envelhecimento da população (tempo para a população de idosos passar de 10% para 20% da população). Fonte: Reis, Barbosa e Pimentel, 2016 com base em OMS, 2015.

Em 2018, 10,53% da população brasileira possuía mais de 65 anos, registrando um aumento de 20% em relação aos dados de 2012 quando possuía 8,8% (FGV, 2020). A Figura 4 mostra o percentual de idosos com mais de 65 anos em 2012. A figura 5, por sua vez, apresenta os dados de 2018.



**Figura 4.** Percentual de idosos com mais de 65 anos no Brasil em 2012. Fonte: FGV, 2020.



**Figura 5.** Percentual de idosos com mais de 65 anos no Brasil em 2018. Fonte: FGV, 2020.

A figura 5 mostra as diferenças regionais na quantidade de idosos em cada estado brasileiro. Estados do Sul e Sudeste com maior percentual de idosos.

O envelhecimento populacional vem associado a outro fenômeno, o de feminização da velhice, definido pela maior longevidade feminina, em relação aos homens, e por maior quantidade de mulheres (Lebrão, 2007).

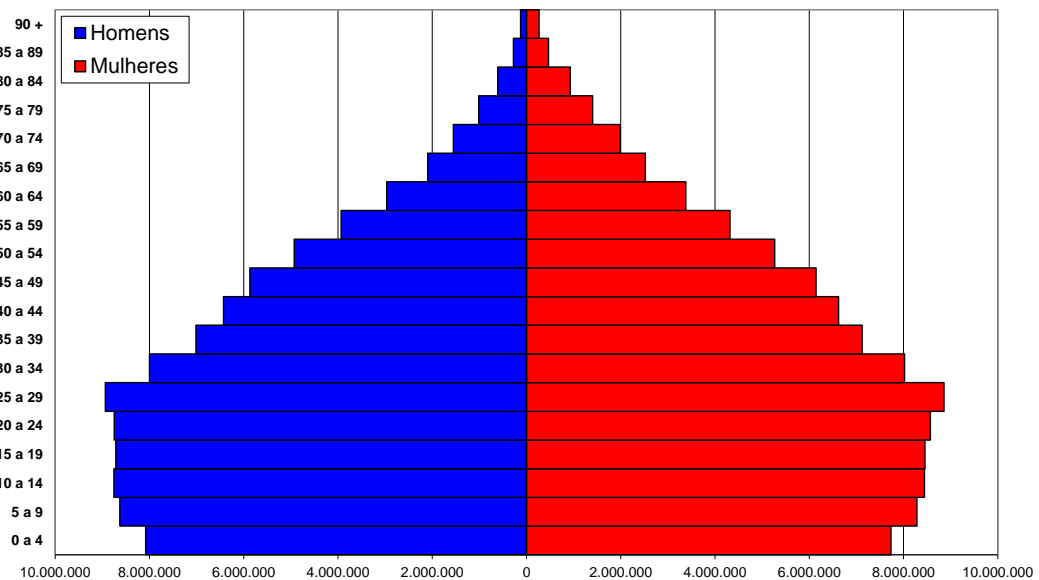
No mundo, a expectativa de vida das mulheres é de 74,7 anos, enquanto que a dos homens é de 69,9 anos (ONU, 2019). No Brasil, os dados são de 79,9 anos, entre as mulheres, e de 72,8 anos, entre os homens, como pode ser observado na Figura 6 (IBGE, 2018).

Ano	Expectativa de vida ao nascer			Diferencial entre os sexos (anos)
	Total	Homem	Mulher	
1940	45,5	42,9	48,3	5,4
1950	48,0	45,3	50,8	5,5
1960	52,5	49,7	55,5	5,8
1970	57,6	54,6	60,8	6,2
1980	62,5	59,6	65,7	6,1
1991	66,9	63,2	70,9	7,7
2000	69,8	66,0	73,9	7,9
2010	73,9	70,2	77,6	7,4
2018	76,3	72,8	79,9	7,1
$\Delta(1940/2018)$	30,8	29,9	31,6	

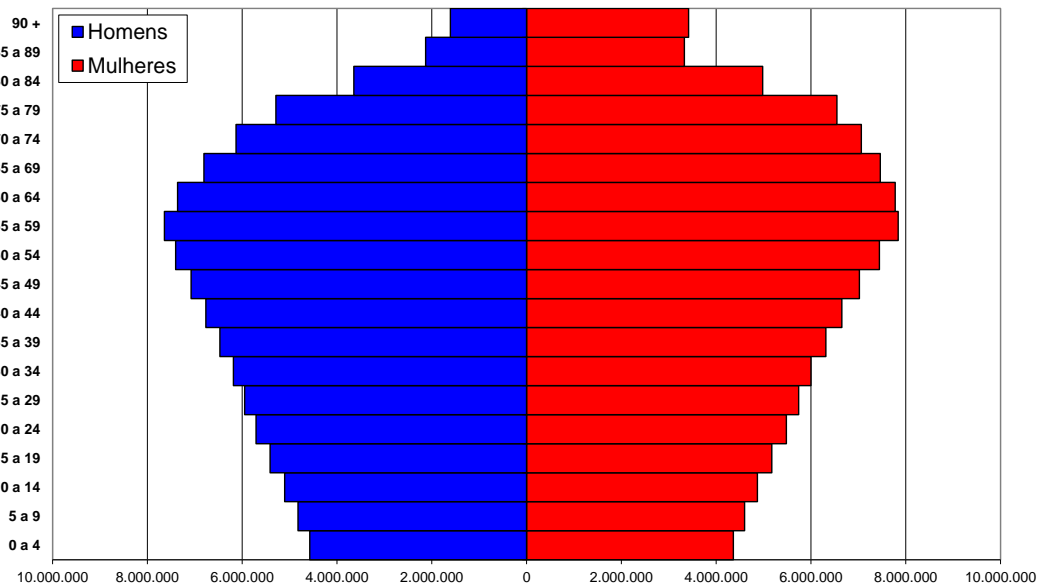
**Figura 6.** Expectativa de vida ao nascer - Brasil - 1940/2018. Fonte: IBGE, 2018.

A expectativa de vida média para população brasileira é de 76,3 anos. Estimativas do IBGE demonstram que em 2060 subirá para 26,7%, a população com mais de 65 anos, pouco mais de um quarto da população será de idosos (IBGE, 2013).

A Figura 7 mostra a diferente composição da população no Brasil em 2010, de acordo com a idade e o gênero. A Figura 8 apresenta as estimativas para 2060.



**Figura 7.** Pirâmide populacional do Brasil em 2010. Fonte: IBGE, 2013.



**Figura 8.** Projeção pirâmide populacional do Brasil para 2060. Fonte: IBGE, 2013.

Cabe salientar que a maior longevidade da população repercute num aumento da prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (Schramm *et al.*, 2004). O envelhecimento leva a impactos econômicos significantes. Em 2010, o governo federal gastou 44,7% de suas despesas com saúde e previdência (Brasil, 2011),

investimentos que devem aumentar com o envelhecimento previsível da população. Quanto melhor for a saúde de uma pessoa, maior capacidade para trabalhar ela terá, possibilitando obter sua renda e ser independente. Atualmente, o Brasil possui um idoso para cada nove pessoas em idade ativa. Em 2050, estima-se que será de um idoso dependente para cada três pessoas em idade ativa (ONU, 2011).

A saúde é o aspecto central do envelhecimento da população, ter uma boa condição de saúde é o que determina se vale a pena viver mais, tornando o fim da vida prazeroso ou não (OMS, 2015). Sendo assim, estudar as alterações fisiológicas do envelhecimento e os efeitos benéficos da atividade física pode representar um recurso importante como estratégia terapêutica e preventiva em idosos, o que diminui gastos públicos ou, em último caso, proporciona uma melhoria na qualidade de vida da população.

#### 4.2 ENVELHECIMENTO E SISTEMA MUSCULAR-ESQUELÉTICO

Durante o envelhecimento acontece a perda da massa muscular, força e potência muscular (Ferreira *et al.*, 2016).

Um fenômeno relacionado a este processo são as modificações na composição corporal, dentre estas mudanças ocorre à diminuição da massa muscular (Bemben *et al.*, 1995).

As conclusões são bem fortes: o tamanho da fibra do tipo II é diminuído com o avançar da idade, por outro lado o tamanho da fibra do tipo I (fibra de contração lenta) permanece menos afetada (Cartee, 1994; Rossi e Sader, 2002; Matsudo, Matsudo e Barros, 2000; Lexell, 1988; Ferreira *et al.*, 2016 ).

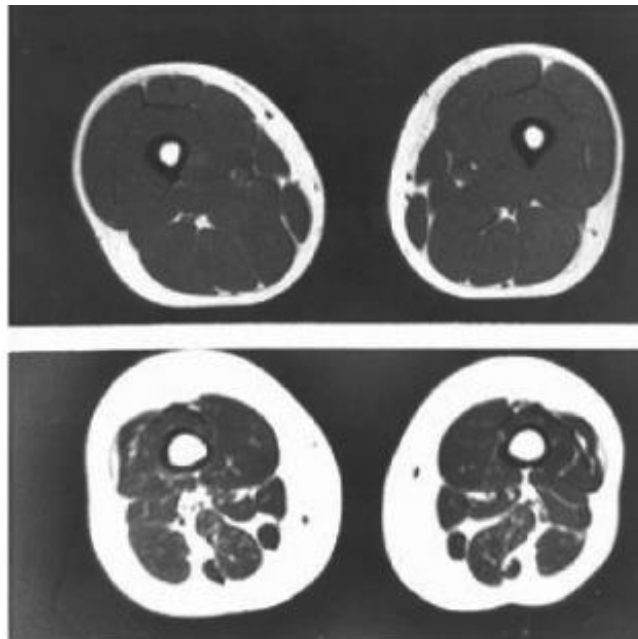
Aproximadamente após os 30 anos de idade acontece uma diminuição na secção transversa muscular. Essa atrofia no musculo é observada por perdas gradativas e seletivas das fibras esqueléticas. Os adultos possuem 20% a mais na quantidade de fibras do que os idosos. (Rossi e Sader, 2002).

Alguns autores descreveram que existe uma perda de massa magra (massa livre de gordura) entre os 25 e 65 anos de idade de aproximadamente 10 a 16%, em função das perdas na massa óssea, no músculo esquelético e na água corporal total, que acontecem ao envelhecer. (Matsudo, Matsudo e Barros, 2000).



Em uma pesquisa transversal realizada, em um único tipo de músculo, em cadáveres, foi observada uma redução da área muscular de 40%, dos 20 aos 80 anos, acompanhada por uma diminuição no número total de fibras musculares de 39%. Os dados mostram claramente como a perda de massa livre de gordura do idoso, é justificada tanto pela perda do número de fibras como pela redução no tamanho das fibras musculares, especialmente as do tipo II (Lexell, 1988).

A Figura 9 mostra a diminuição da massa muscular, comparação de um jovem ativo e um idoso sedentário.



**Figura 9.** Corte transversal realizado com aparelho de ressonância magnética da coxa de um jovem de 21 anos de idade, ativo fisicamente, (parte superior) e idoso com 63 anos de idade, classificado como sedentário, (parte inferior). A massa muscular (parte escura) nitidamente diminuída no idoso, a gordura (parte branca) intramuscular e subcutânea nitidamente acentuada. Adaptado de Roubenoff, 2000.

As fibras do tipo II são extremamente funcionais, contribuindo com o tempo de reação e resposta, respondem a situações de emergência, como a perda súbita de equilíbrio. E ainda tem sido observado que a área das fibras do tipo II é menor nos membros inferiores comparadas com a parte superior, especialmente no público feminino, o que demonstra diferenças no processo de envelhecimento e/ou diferenças no padrão de atividade dos membros (Matsudo, Matsudo e Barros, 2000). Essa diminuição nos membros inferiores parece ser a responsável por alteração dos padrões de atividades dos músculos e pela redução da função muscular (força, potência), tendo como consequência a diminuição da marcha (Ferreira *et al.*, 2016).

O sedentarismo contribui neste atrofiamento das fibras de contração rápida do tipo II (Ferreira *et al.*, 2016). Os principais fatores apontados como responsáveis por essa diminuição da massa muscular são as reduções nos níveis do hormônio de crescimento, que acontece com o envelhecimento e a redução no nível de atividade física do sujeito. No entanto outros fatores nutricionais, hormonais, endócrinos e neurológicos também são envolvidos na perda da força muscular, que acontece com a idade (Matsudo, Matsudo e Barros, 2000).

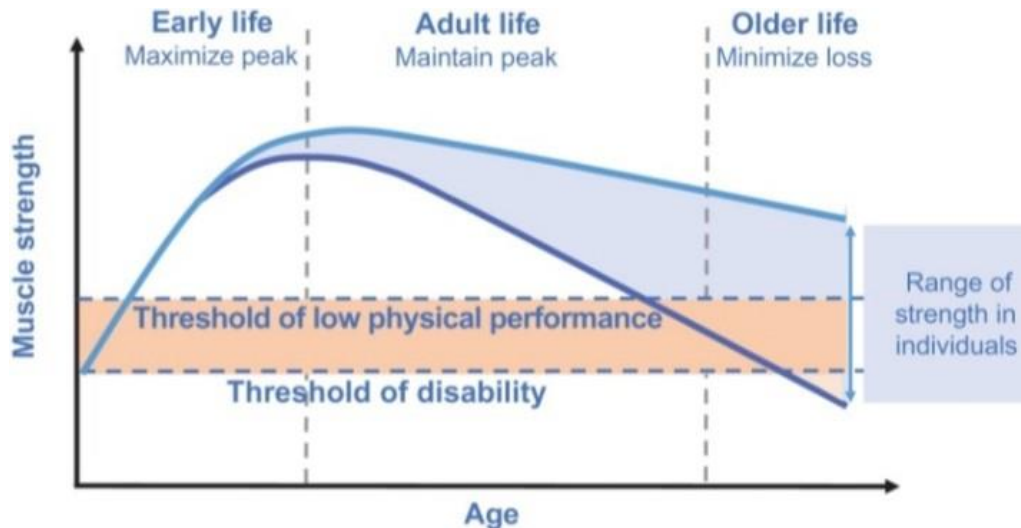
O decréscimo da massa muscular é associado a uma redução na força voluntária, com uma diminuição de 10-15% a cada 10 anos, que fica mais evidente a partir dos 50 a 60 anos de idade. Dos 70 aos 80 anos de idade a perda é maior, pode chegar aos 30% (Booth, Weeden e Tseng, 1994).

Idosos saudáveis de 70 a 80 anos de idade têm resultados de 20 a 40% menor (chegando a 50% nos mais idosos) em testes de força muscular, comparado aos jovens (Vandervoort, 1992).

A perda da massa muscular, força e potência muscular, prejudica as tarefas do cotidiano como subir e descer escadas, sentar/levantar e sustentação do próprio corpo na posição em pé, causando isolamento e atitudes antissociais (Ferreira *et al.*, 2016).

Em mulheres pós-menopausa, a atividade física regular é útil para melhorar a força muscular e prevenção de quedas. (Bischoff-Ferrari, 2011). Somado a isso o exercício físico prescrito, surge como um tratamento essencial para a manutenção ou retardo da perda de massa muscular. Dessa forma é necessário que os idosos pratiquem exercícios físicos prescritos para fins de promoção e reabilitação (Ferreira *et al.*, 2016).

O exercício físico é de extrema importância para minimizar as perdas de força e massa muscular. Criar “uma ‘poupança’ muscular na juventude é importante, bem como manter na fase adulta e minimizar a perda no envelhecimento é fundamental (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). A figura 10 ilustra as fases da vida e força muscular.



**Figura 10.** Força muscular e o curso da vida. Para prevenir ou retardar o desenvolvimento da sarcopenia, maximize o músculo na juventude e na idade adulta, mantenha o músculo na meia-idade e minimize a perda na terceira idade. Fonte: EWGSOP, 2019.

#### 4.3 ENVELHECIMENTO E SARCOPENIA

Rosemberg (1989) descreveu a sarcopenia como uma redução da massa muscular global, que ocorre ao longo do envelhecimento. O termo Sarcopenia vem do grego, “*sark*” quer dizer carne e “*penia*” refere-se à perda.

O Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas - *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) publicou em 2010 uma definição de sarcopenia que visava promover avanços na identificação e atendimento de pessoas com sarcopenia. A sarcopenia foi definida pelo grupo, como uma perda progressiva e geral de massa e função muscular (definida por uma baixa força muscular ou baixo desempenho físico) com o avanço da idade (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010).

É estimada uma prevalência de sarcopenia entre 6 e 12% em indivíduos de 60 anos, sendo que atinge 50% nos idosos acima de 85 anos. Acidentes acometidos pela sarcopenia tem aumentado como é o caso das quedas em idosos que já se tornaram um problema de saúde pública e a principal causa de lesões, levando os idosos a um isolamento social e a necessidade de outros para realizarem as tarefas

diárias, devido à fragilidade causada pela perda de massa muscular, força e funções musculares (Ferreira *et al.*, 2016).

Em 2018, o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas se reuniu novamente (EWGSOP2) para atualizar a definição original, a fim de refletir as evidências científicas e clínicas que foram construídas na última década (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019).

A partir desta reunião, houve a elaboração de um novo consenso atualizado sobre sarcopenia, EWGSOP2: (1) concentra-se na baixa força muscular como uma característica-chave da sarcopenia, usa a detecção de baixa quantidade e qualidade muscular para confirmar o diagnóstico da sarcopenia e identifica o fraco desempenho físico como indicativo de sarcopenia grave; (2) atualiza o algoritmo clínico que pode ser usado para encontrar casos de sarcopenia, diagnóstico e confirmação e determinação de gravidade e (3) fornece pontos de corte claros para medições de variáveis que identificam e caracterizam sarcopenia (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019). Abaixo Definição operacional de Sarcopenia (EWGSP2, 2019).

A provável sarcopenia é identificada pelo critério 1.

O diagnóstico é confirmado pela documentação adicional do critério 2.

Se todos os critérios 1,2 e 3 forem cumpridos, a sarcopenia é grave.

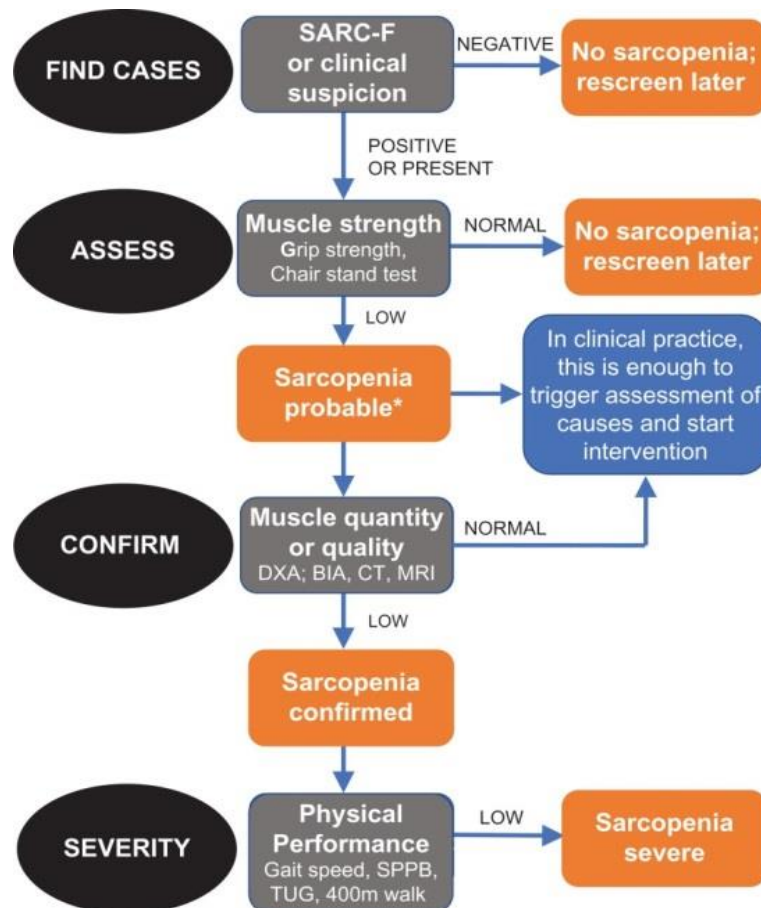
1. Baixa força muscular;
2. Baixa quantidade ou qualidade muscular;
3. Baixo desempenho físico.

Na figura 11 os pontos de corte de sarcopenia para fins de diagnóstico. Essa avaliação passa pela mensuração de força muscular, massa muscular e desempenho físico.

	Homens	Mulheres
<i>Testes</i>		
Handgrip	< 27 kg	< 16 kg
Levantar e sentar da cadeira (ambos os sexos)	>15 seg	p/ 5 subidas
Massa muscular esquelética apendicular	< 20kg	< 15 kg
Massa muscular esquelética apendicular/ altura <sup>2</sup>	< 7,0 kg / m <sup>2</sup>	< 5,5 kg / m <sup>2</sup>
Caminhada (velocidade de marcha)	≤ 0,8 m/ s	≤ 0,8 m/ s
<i>Short Physical Performance Battery (SPPB)</i>	≤ 8 pontos	≤ 8 pontos
<i>Timed Up and Go (TUG)</i>	≥ 20 seg	≥ 20 seg
Caminhada 400 m (ambos os sexos)	Não concluir	ou ≥ 6 min

**Figura11.** Pontos de corte de Sarcopenia. Fonte: Adaptado de EWGSOP2, 2019.

Na figura 12 o novo algoritmo para detecção de casos de sarcopenia. Com finalidade de uso em práticas clínicas e em estudos de investigação. É recomendado um caminho de: Localizar – Avaliar – Confirmar - Gravidade.

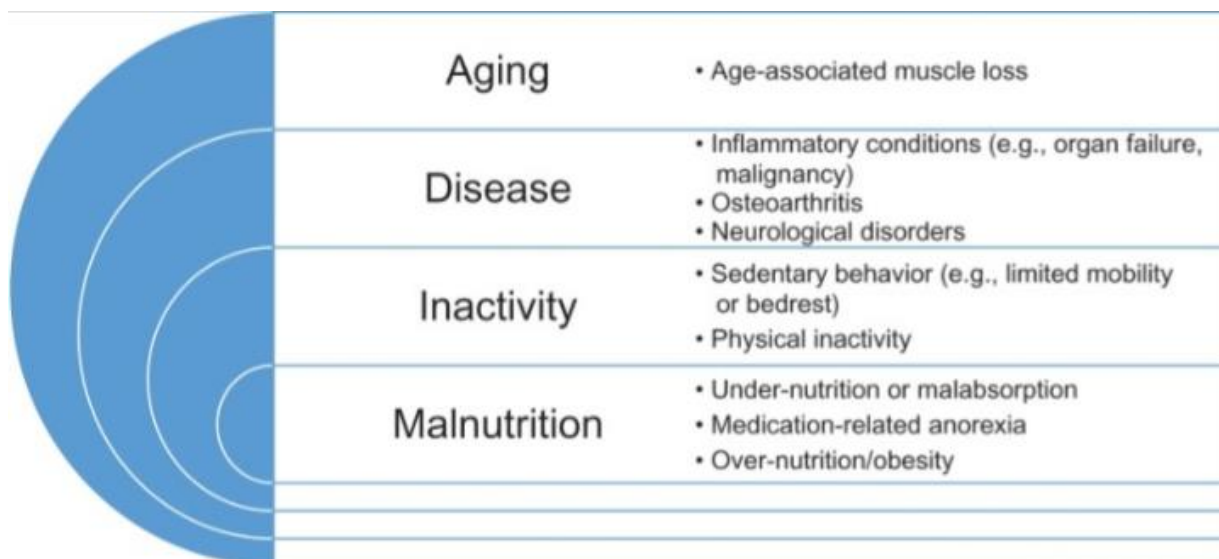


**Figura 12.** Sarcopenia: algoritmo EWGSOP2 para localização de casos e diagnóstico e quantificação de gravidade na prática. As etapas do caminho são representadas como Localizar – Avaliar – Confirmar – Gravidade ou FACS. \*Considere outros motivos para baixa força muscular (por exemplo, depressão, distúrbios de equilíbrio, distúrbios vasculares periféricos). Fonte EWGSOP2, 2019.

Na prática clínica, o EWGSOP2 recomenda o uso do questionário SARC-F para encontrar indivíduos com provável sarcopenia. O SARC-F é um questionário de cinco itens que é auto-relatado pelos pacientes como uma triagem para o risco de sarcopenia. As respostas são baseadas na percepção do paciente sobre suas limitações de força, capacidade de andar, levantar de uma cadeira, subir escadas e experimentar quedas (Malmstrom, Miller, Simonsick *et al.*, 2016).

É aconselhado para identificar baixa força muscular, o uso de força de preensão e medidas de levantar da cadeira. Para gerar evidências que confirmem os músculos de baixa quantidade ou qualidade, recomenda-se no atendimento clínico habitual a avaliação dos músculos pelos métodos de Absortometria de raio-x de dupla energia (DEXA) e bioimpedância, e na pesquisa e no atendimento especializado pelo: DEXA, ressonância magnética ou tomografia computadorizada. Para avaliar a gravidade da sarcopenia medidas de desempenho físico (SPPB, TUG, velocidade de marcha e teste de caminhada de 400 m) são recomendadas (EWGSP2, 2019).

Os fatores que causam e pioram a quantidade e a qualidade muscular, a sarcopenia, são categorizados em primários (envelhecimento) e secundários (doenças, inatividade e má nutrição). Como uma ampla gama de fatores contribui para o desenvolvimento da sarcopenia, inúmeras alterações musculares parecem possíveis quando esses múltiplos fatores interagem, fica claro na figura 13.



**Figura 13.** Os fatores que causam e pioram a quantidade e a qualidade muscular, a sarcopenia, são categorizados em primários (envelhecimento) e secundários (doenças, inatividade e má nutrição). Fonte: EWGSOP, 2019.

Dentre os fatores secundários destacam-se o no quesito doença: condições inflamatórias (por exemplo, falência de órgãos, malignidade. etc.), osteoartrite e desordens neurológicas. Na parte de inatividade: comportamento sedentário (por exemplo: mobilidade limitada ou cama) e inatividade física. Na parte de má nutrição: má absorção ou consumo abaixo das recomendações, anorexia relacionada a medicamentos, obesidade etc.

A sarcopenia apresenta características de reversibilidade, pelo fato de estar ligada a funcionalidade músculo-esquelética e possuir um significativo potencial de restauração e reestruturação tecidual (Ferreira *et al.*, 2016).

As pesquisas indicam que a maioria dos ensaios clínicos randomizados com exercícios físicos mostrou uma melhora da massa muscular, força muscular e desempenho físico com atividade física em idosos com 60 anos ou mais. Em uma revisão sistemática sobre a prevenção e tratamento da sarcopenia elaborada por mais de uma dezena de pesquisadores foi avaliado o impacto do exercício físico nas variáveis de força, massa muscular e desempenho físico, e os resultados demonstram serem bastante robustos (Beaudart *et al.*, 2017).

Entre os 37 ensaios clínicos randomizados (ECRs) incluídos na revisão sistemática, 34 ECRs avaliaram o impacto da intervenção na massa muscular em idosos. Em quase 80% dos ECRs (27/34 ECRs), a massa muscular aumentou com o treinamento físico. Na maioria dos estudos em que nenhum efeito do exercício foi observado, estes foram realizados em indivíduos frágeis, residentes em um lar de idosos ou em indivíduos com mobilidade limitada. Uma hipótese poderia ser que a condição física desses indivíduos não lhes permitisse executar o protocolo para a intervenção da atividade física corretamente (Beaudart *et al.*, 2017).

A força muscular aumentou em 82,8% dos estudos (29/35 ECRs) após uma intervenção de exercício. Destaca-se nestes últimos resultados, desta revisão sistemática, que houve um aumento da força muscular após o exercício na maioria dos estudos, isso parece particularmente verdadeiro para a força muscular da perna. A força de preensão manual, um componente das definições de sarcopenia, de 13 ECRs que avaliaram o efeito do exercício, aproximadamente metade dos estudos (6/13 ECRs) mostrou uma melhora na força de preensão com o exercício (Beaudart *et al.*, 2017).

Na maioria dos estudos, houve uma melhora nos resultados do desempenho físico após uma intervenção de exercício (26/28 ECRs, 92,8%). Nos dois estudos que não relataram melhora no desempenho físico, um foi realizado em pessoas frágeis e o outro em pessoas hospitalizadas. O desempenho físico foi avaliado usando uma variedade de medidas nos estudos relatados: a velocidade da marcha, teste Timed Up and Go, teste SPPB e teste de levantar da cadeira (Beaudart *et al.*, 2017).

Em conclusão, o exercício físico tem um impacto benéfico na massa muscular, força muscular ou desempenho físico em indivíduos saudáveis com 60 anos ou mais (Beudart *et al.*, 2017).

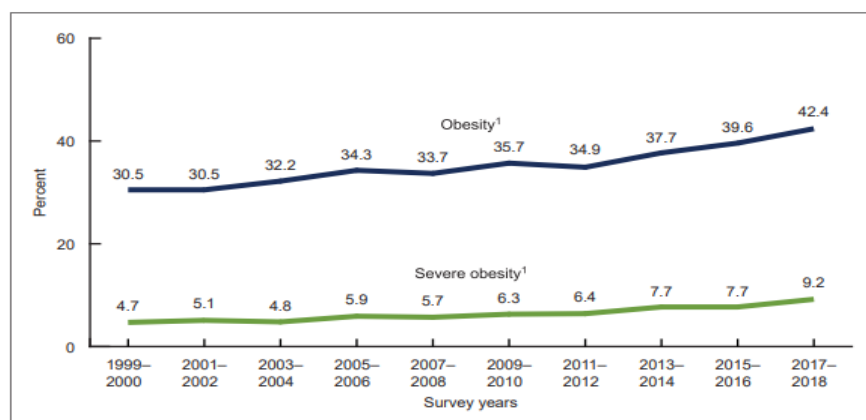
#### 4.4 ENVELHECIMENTO E OBESIDADE

Outro fenômeno relacionado ao envelhecimento são as modificações na composição corporal, destacando-se o aumento da gordura corporal, a diminuição da massa livre de gordura e a diminuição da massa óssea corporal (Bemben *et al.*, 1995).

O aumento de massa gorda (tecido adiposo) pode levar a uma patologia chamada obesidade (Kyle *et al.*, 2001; Kehayias *et al.*, 1997), definida como o excesso de gordura corporal acumulada com implicações à saúde (OMS, 2002).

Diferentes formas têm sido utilizadas para diagnóstico da obesidade, as mais comuns e simples são o Índice de Massa Corporal ( $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) ou, para a obesidade central, a medida da circunferência abdominal ( $> 102 \text{ cm}$  para homens e  $> 88 \text{ cm}$  para mulheres) (WHO, 2000).

Assim como o envelhecimento a obesidade também é um fenômeno mundial, estima-se que 65% da população mundial viva em países nos quais o excesso de peso acomete mais indivíduos do que o baixo peso. (Schmidt *et al.*, 2011). Um exemplo de país que sofre com a obesidade é o Estados Unidos. De 1999–2000 a 2017–2018, a prevalência de obesidade ajustada por idade aumentou de 30,5% para 42,4%, e a prevalência de obesidade grave aumentou de 4,7% para 9,2%. As tendências, da obesidade e da obesidade grave, entre adultos americanos, podem ser vistas abaixo na figura 14 (Hales *et al.*, 2020).



**Figura 14.** Tendências da obesidade e obesidade grave nos E.U.A. Adaptado de Hales *et al.*, 2020.



As prevalências de sobrepeso e obesidade cresceram significativamente nos últimos 30 anos (Brasil, 2014). O Brasil é um desses países que sofre com excesso de peso, nos últimos 40 anos ele passou por grandes transformações, uma delas a transição demográfica que leva em consideração o aumento na expectativa de vida e na proporção de idosos na população. Outra mudança foi a transição epidemiológica, caracterizada pela diminuição das doenças infecciosas e aumento das doenças crônicas e a transição nutricional, com queda da desnutrição em todas as idades e aumento do excesso de peso, em todas as idades e classes de renda (Brasil, 2014).

Entre as doenças crônicas não transmissíveis, deve ser destacada a obesidade por ser duplamente uma doença e um fator de risco para outras doenças deste grupo, como a hipertensão e o diabetes, igualmente com taxas de prevalência em elevação no País (Brasil, 2014).

No Brasil, de acordo com a Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), de 2019, 55,4% da população adulta estava com excesso de peso e 20,3% estava obesa. Esta pesquisa mostra a evolução da obesidade no Brasil nos últimos 13 anos, saindo de 11,8%, em 2006, para 20,3%, em 2019, um aumento de 72%. Ainda com relação à obesidade o percentual é de 20,9% na faixa etária de 65 anos ou mais, já o excesso de peso na mesma população é de 59,8%, sendo 60,6% no sexo masculino e 59,3 % no sexo feminino. Apesar de o excesso de peso ser mais comum entre os homens, em 2019, as mulheres com 65 anos ou mais apresentaram obesidade um pouco maior, com 22,7% em relação aos homens que ficaram com 18,0%. Como pode ser observado na figura 15 abaixo:

<b>Brasil ≥ 65 anos</b>	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>
<b>Sobrepeso (IMC ≥ 25-29,9)</b>	60,6%	59,3%
<b>Obesidade (IMC ≥ 30)</b>	18,0%	22,7%

**Figura 15.** Sobrepeso e obesidade na população idosa com 65 anos ou mais de idade, o excesso de peso é de 60,6% no sexo masculino e 59,3 % no sexo feminino, a obesidade nos homens 18,0% e mulheres 22,7%. Adaptação de Vigitel, 2019.

São inúmeros fatores associados às alterações da composição corporal em idosos. Existe um aumento dos estímulos catabólicos, com aumento de citocinas pró-inflamatórias, menor efetividade de neurônios motores, menor resposta da glândula tireóide, que produz dois hormônios triiodotironina (T3) e tiroxina (T4), e interferências relacionada à leptina, reguladora da fome. Somado a isso, uma diminuição de estímulos anabólicos, como hormônio do crescimento, IGF-1 e testosterona. (Reaven, 1988; Pierine, Nicola e Oliveira, 2009). Complementando, a diminuição ou inatividade física e presença de enfermidades (Han, T. *et al.*, 2011; Pierine, Nicola e Oliveira, 2009). Pode se observar ainda a diminuição da captação de glicose, aumento da resistência à insulina, diminuição do gasto energético de repouso, e por fim a diminuição da força muscular, capacidade funcional e consequente perda da independência (Pierine, Nicola e Oliveira, 2009).

Esses diversos fatores, em conjunto, podem conduzir o indivíduo idoso a um estado progressivo de perda de massa magra, acúmulo de gordura e alterações da massa óssea.

Existem fatores específicos com relação às mulheres, as pesquisas mostram uma associação entre o aumento de peso e os fatores reprodutivos, especialmente entre obesidade e menopausa. As modificações endócrinas clínicas, biológicas e psicossociais tem início na perimenopausa e no climatério. A menopausa tem um importante impacto na composição corporal pelas mudanças metabólicas que ocorrem, como a redução da taxa metabólica ao repouso, redução da síntese de colágeno, perda de massa magra e aumento de gordura corporal total, principalmente a abdominal, fatores que interagem para o aumento da massa corporal. Por estes motivos ressalta-se a grande importância da prática de atividade física nesta etapa da vida (Montilla *et al.*, 2003).

O aumento no peso corporal e o acúmulo da gordura corporal parecem ser o resultado de genética, alterações no consumo alimentar e no nível de atividade física, estão diretamente relacionados com a idade ou a uma interação entre esses fatores. Em relação ao gênero: o padrão masculino é andróide devido à gordura ser armazenada primordialmente no tronco, tórax, costas e abdômen, enquanto o padrão feminino é ginecoide, com armazenamento de gordura no quadril e nas pernas. Esse padrão de distribuição de gordura se mantém com o envelhecimento, mas com diferentes características. Nos homens, a adiposidade subcutânea diminui na periferia, mas aumenta no centro (tronco) e parte interna (vísceras), com 40% do

aumento da gordura intraabdominal acontecendo na quinta década da vida. Nas mulheres, a adiposidade subcutânea pode permanecer estabilizada até os 45 anos, sendo que o aumento na gordura corporal total acontece, preferencialmente, por acúmulo de gordura corporal interna e intramuscular (Spiriduso, 1995).

A taxa metabólica de repouso diminui em torno de 10% por década, mas essa modificação fisiológica não pode explicar sozinha o aumento da gordura com a idade. Dentre as modificações antropométricas, o aumento percentual da gordura, nas primeiras décadas ao envelhecer e a perda de gordura, nas décadas finais da vida parecem ser o padrão mais provável da adiposidade corporal no envelhecimento. (Matsudo, Matsudo e Barros Neto, 2000).

O aumento da adiposidade em detrimento ao declínio de massa muscular no envelhecimento é normal, sendo protagonista em determinadas doenças e incapacitação (Short e Nair, 1999). Dos 15 aos 98 anos de idade, a adiposidade cresce a cada 10 anos proporcionalmente mais para as mulheres, aproximadamente 1,7%, já para os homens em torno de 1,5% (Kyle *et al.*, 2001).

A diminuição da atividade física habitual, diminuição da taxa metabólica de repouso e redução do efeito térmico dos alimentos são fatores-chave para o acúmulo de gordura em idosos. Portanto essas três variáveis juntas poderão levar a uma diminuição importante nas necessidades energéticas diárias. (Shephard, 2003).

Os idosos sedentários apresentam maior percentual de gordura e menos massa muscular, quando comparados aos idosos que praticam regularmente exercício físico (Kyle *et al.*, 2001).

A recomendação para as pessoas com obesidade é que se tornem as mais ativas possíveis nas tarefas cotidianas, por exemplo, diminuir tempo exposto à TV, celular e computador, caminhar mais a pé, passear com animais domésticos, brincar com crianças, realizar atividades domésticas, etc. O objetivo é aumentar ao máximo o gasto energético diário, complementado pelo exercício físico realizado durante a semana (Pollock e Wilmore, 1993).

Estudos apontam que as atividades físicas contribuem significativamente para a redução de peso. Quanto maior o tempo total de atividade física realizada, maior a redução de peso (Matsudo e Matsudo, 2006).

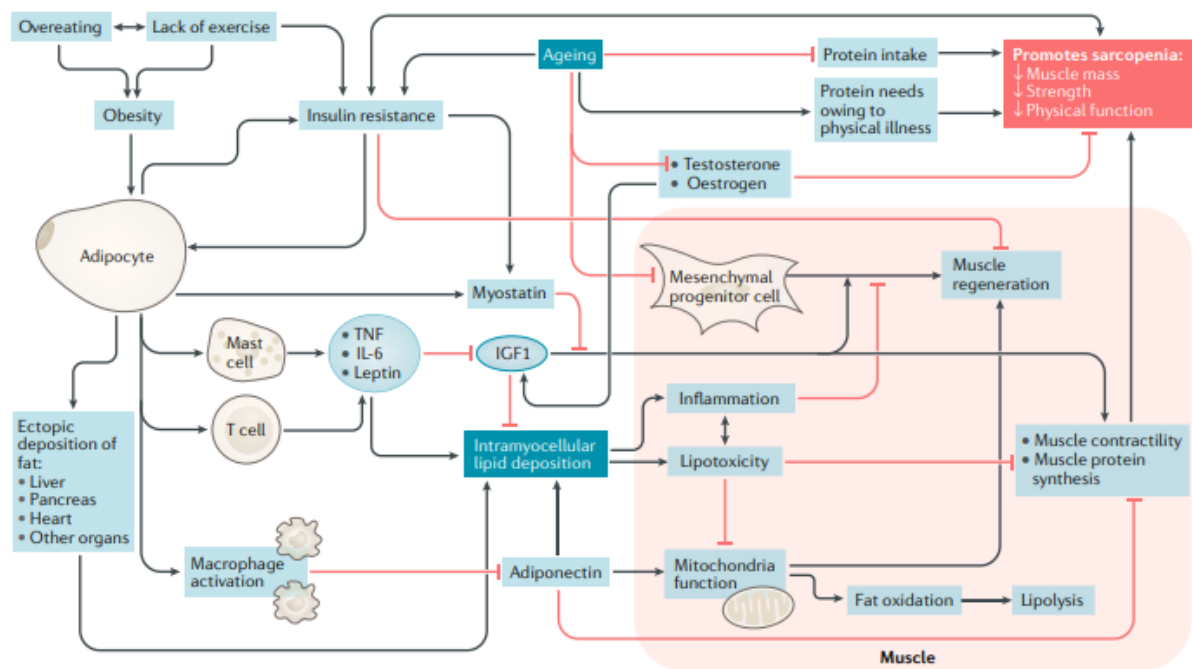
#### 4.5 ENVELHECIMENTO E OBESIDADE SARCOPÊNICA

O Brasil atravessa uma rápida transição demográfica que leva a um aumento na expectativa de vida e na proporção de idosos na população. O aumento na prevalência de idosos vem acompanhado de uma alta prevalência de obesidade bem como da sarcopenia. A obesidade e sarcopenia juntas vêm sendo chamadas de obesidade sarcopênica

A obesidade sarcopênica ainda não possui um diagnóstico específico, então tem sido relatados alguns fenótipos para confirmar a sua presença. Na obesidade, um deles é o Índice de Massa Corporal ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) ou, para a obesidade central, a medida da circunferência abdominal ( $> 102 \text{ cm}$  para homens e  $> 88 \text{ cm}$  para mulheres), esses fenótipos apontam para um alto percentual de gordura (WHO, 2000), o percentual de gordura também pode ser utilizado como um dos critérios de obesidade. Do outro lado os fenótipos relacionados à sarcopenia são: a baixa força muscular, que pode ser identificada através do uso de força de preensão e medidas de levantar da cadeira, a baixa quantidade ou qualidade muscular, que deve ser avaliada no atendimento clínico habitual pelos métodos de Absortometria de raio-x de dupla energia (DEXA) e bioimpedância, e na pesquisa e no atendimento especializado pelo: DEXA, ressonância magnética ou tomografia computadorizada, e por fim o baixo desempenho físico que pode ser avaliado por alguns testes (SPPB, TUG, velocidade de marcha e teste de caminhada de 400 m), no intuito de comprovar a gravidade da sarcopenia (EWGSP2, 2019).

A obesidade sarcopênica gera grandes impactos na qualidade de vida dos idosos, prejudicando a execução de tarefas na rotina diária, levando a uma dependência funcional ou até incapacidade. Idosos com diminuição da massa muscular ou força estão em risco para resultados adversos. As consequências da obesidade sarcopênica são saúde prejudicada, capacidade funcional diminuída, pior qualidade de vida, riscos de institucionalização e morte (Stenholm *et al.*, 2008).

O consumo excessivo de energia, a inatividade física, a inflamação de baixo grau, a resistência à insulina e as mudanças no ambiente hormonal podem levar ao desenvolvimento da chamada "obesidade sarcopênica" (Stenholm *et al.*, 2008). Um modelo proposto de mecanismos que levam à obesidade sarcopênica pode ser visto abaixo na figura 16 (Batsis e Villareal, 2018).



**Figura 16.** Um modelo proposto de mecanismos que levam à obesidade sarcopênica. A interação proposta entre o tecido adiposo e o tecido muscular, que se acredita contribuir para o desenvolvimento da obesidade sarcopênica, é mostrada. As linhas pretas são estimulantes, enquanto as linhas vermelhas com extremidades planas indicam inibição. IGF1, fator de crescimento semelhante à insulina 1; TNF, fator de necrose tumoral. Adaptado de Batsis e Villareal, 2018.

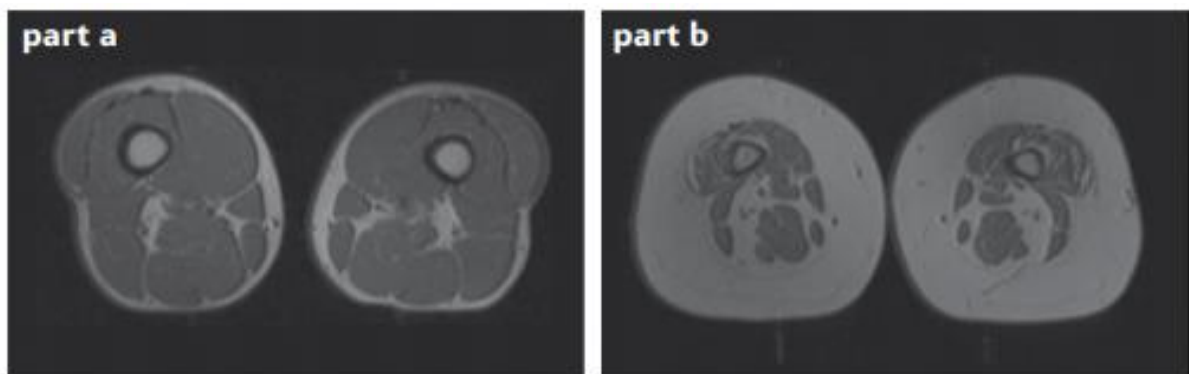
Segundo Stenholm e colaboradores (2008), a obesidade sarcopênica foi definida pela primeira vez por Baumgartner (2000) como um índice de massa muscular inferior a 2 DP abaixo da referência específica por sexo para uma população jovem e saudável.

Um importante problema para estimar a prevalência da obesidade sarcopênica foram os diferentes critérios estabelecidos nos mais diferentes estudos. A falta de critérios específicos para o diagnóstico da obesidade sarcopênica é um grave problema que precisa ser solucionado futuramente. A diversidade de critérios e medidas incluem: IMC, circunferência abdominal, DEXA, ressonância magnética, força de prensão palmar, desempenho físico, percentual de gordura, equações preditivas, bioimpedância, etc.

Com base no IMC e nas medidas da força de prensão manual em quatro estudos epidemiológicos, a obesidade sarcopênica pode ser estimada em aproximadamente entre 4 a 9% (Stenholm *et al.*, 2008) já na pesquisa de Batsis e

colaboradores (2015), um estudo transversal com 4652 idosos, os critérios utilizados foram massa magra apendicular (ALM) e massa magra apendicular ajustado pelo índice massa corporal (ALM / IMC), nos homens, a prevalência de obesidade sarcopênica foi de 12,6% e 27,3%, utilizando os critérios ALM e ALM / IMC. No sexo feminino, a prevalência foi de 33,5% e 19,1%, utilizando os critérios ALM e ALM / IMC. A prevalência de obesidade sarcopênica usando a definição ALM / IMC foi menor no sexo feminino do que no masculino, mas maior no sexo feminino na definição ALM.

Idosos com obesidade sarcopênica possuem menor força, diminuição na velocidade de marcha, piores resultados em testes de desempenho físico e um risco aumentado de desenvolver novas incapacidades. O aumento de gordura intramuscular pode ser uma das causas na redução da velocidade de marcha (Stenholm *et al.*, 2008). Este fenômeno pode ser visto, na figura 17, através das imagens feitas por ressonância magnética em indivíduos com e sem obesidade. Adaptado de Batsis e Villareal, 2018.



**Figura 17.** Ressonância magnética de indivíduos com e sem obesidade. MRI transversal da área do quadríceps de um indivíduo sem obesidade com características musculares normais (part a) e um indivíduo com obesidade com pequenos músculos e infiltração por tecido adiposo (part b). Mais tecido muscular é visível na *parte a* do que na *parte b*, e os sinais de maior intensidade vistos em parte b indicam infiltração de gordura do músculo. Imagens cortesia de EdwardWeiss, St Louis University School of Medicine, St Louis, MO, EUA. Adaptado de Batsis e Villareal, 2018.

Rossi e colaboradores (2015) avaliaram 262 idosos, com idade variando entre 66 e 78 anos, 93 homens e 169 mulheres. Neste estudo fizeram um acompanhamento de 5,5 anos para avaliar a capacidade funcional e durante 10 anos para avaliar a mortalidade. Como resultados descobriram que idosos com obesidade sarcopênica (perímetro abdominal elevado e baixa força muscular) mais do que triplicaram o risco

relativo de desenvolver incapacidade funcional  $RR=3,30$  (IC 95% 1,91-6,02) e em relação à mortalidade os idosos portadores de obesidade sarcopênica apresentaram maior risco de mortalidade em relação aos idosos que possuíam força e perímetro abdominal normais  $RR=2,66$  (IC 95% 1,50 - 4,74) contra  $RR=1,63$  (IC 95% 1,22 - 2,18).

A incapacidade funcional e obesidade sarcopênica também foram tema de pesquisa para Batsis e colaboradores (2015) que analisaram quase 5000 indivíduos com mais de 60 anos e verificaram associação entre obesidade sarcopênica e incapacidade funcional com prejuízos para atividades de rotina diária.

Rocha (2015) analisou a mortalidade em idosos com obesidade sarcopênica, a taxa de mortalidade nos idosos com obesidade sarcopênica (120,2/1000 pessoa/ano; IC 95% 93-155,3) foi maior do que no grupo sem obesidade sarcopênica (43,6/1000 pessoa/ano; IC 95% 39,6-48,1) e a obesidade sarcopênica foi associada à mortalidade independente das características sócio demográficas, clínicas e de estilo de vida em ambos os sexos (  $RR= 1,63$ ; IC 95% 1,35-1,97).

#### 4.6 ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E OBESIDADE SARCOPÊNICA

A prática insuficiente de atividade física está associada à obesidade sarcopênica em indivíduos com idade maior ou igual a 50 anos. Nesta pesquisa foi analisada a associação entre a prática insuficiente de atividade física em diferentes domínios e a presença de obesidade sarcopênica em indivíduos com idade maior ou igual a 50 anos. A amostra foi composta por 770 voluntários de ambos os sexos. Para diagnosticar a sarcopenia, foram considerados: (1) baixas massa e força muscular; ou (2) baixa velocidade de locomoção e baixa massa muscular, em relação à obesidade sarcopênica, foram considerados aqueles com indicativo de risco para obesidade e sarcopenia. A massa muscular foi mensurada por meio de equação preditiva e, posteriormente, foi calculado o IMC em  $kg/m^2$  a partir da razão entre massa muscular e estatura. A força muscular foi estimada, em kg, por força de preensão manual através de um dinamômetro digital. O teste de caminhada de quatro metros foi utilizado para avaliar a velocidade de locomoção. Foram considerados com baixa massa muscular, força muscular e velocidade de locomoção os indivíduos com

valores abaixo do percentil 25; já os indivíduos com indicativo de risco para obesidade foram aqueles com valores de IMC igual ou superior a 25 kg/m<sup>2</sup>. A prática de atividade física habitual foi avaliada por questionário autorreferido. Os resultados mostraram que a prática insuficiente de exercício físico no lazer (OR=4,75; IC95%=1,64–13,72) e atividade física no lazer e locomoção (OR=2,49; IC95%=1,02–6,11), bem como a atividade física habitual (OR=3,55; IC95%=1,07–11,79) se associaram à obesidade sarcopênica (Santos *et al.*, 2017).

Os resultados de outro estudo, um ensaio clínico aleatorizado paralelo, com um grupo controle e um grupo experimental, com mulheres com 65 a 80 anos portadoras de obesidade sarcopênica, no qual a obesidade sarcopênica foi definida como um índice de massa corporal  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> e força de preensão palmar  $\leq 21$  Kgf, demonstraram que um programa de exercícios resistidos de membros inferiores promoveu melhoras no desempenho muscular de idosas com obesidade sarcopênica, com efeito moderado na força e potência muscular. O grupo experimental participou de 10 semanas de exercícios, com 2 sessões semanais de 1 hora (Vasconcelos, 2013).

Em um estudo de coorte com 2 anos de duração em São Paulo, composto por idosas com 60 anos ou mais, a prática de atividade física revelou ser importante para a prevenção da incapacidade funcional em idosos com obesidade sarcopênica, uma vez que o risco foi maior para idosos insuficientemente ativos nos três domínios: ocupacional (HR: 2,40; IC 95% 1,15-5,00), exercício físico no lazer (HR: 1,94; IC 95% 1,03-3,65), locomoção (HR: 2,44; IC 95% 1,33-4,47), bem como para prática de atividades físicas habituais total (HR: 2,60; IC 95% 1,26-5,37), independente de sexo e idade. Além disso, a prática de atividade física no domínio locomoção está inversamente associada à incidência de obesidade sarcopênica em idosos (Santos, 2018).

Uma recente meta-análise de 25 estudos concluiu que a AF, medida por autorrelato, bem como com acelerômetros, foi associada com chances reduzidas de adquirir menor massa muscular ou 'sarcopenia', na vida adulta. Nesta pesquisa o principal objetivo foi explorar a relação entre AF e sarcopenia, em pessoas idosas, foi descoberta uma associação estatisticamente significativa entre AF e sarcopenia na maioria dos estudos, bem como o papel protetivo da AF contra o desenvolvimento da sarcopenia. Além disso, a meta-análise indicou que AF reduz as chances de adquirir sarcopenia mais tarde (odds ratio [OR] = 0,45; 95% intervalo de confiança [CI] 0,37–



0,55). O Odds Ratio (IC 95%) para mulheres (n = 6.234) foi de 0,65 (0,52-0,81), indicando que AF reduziu as chances de mulheres demonstrarem sarcopenia. Os resultados desta revisão sistemática e meta-análise confirmam a influência benéfica da AF em geral na prevenção da sarcopenia (Steffl et al., 2017).

Outra pesquisa teve como objetivo descrever a relação entre a AF determinada pelo acelerômetro, a composição corporal e a sarcopenia (a perda de massa muscular e função com a idade). A AF de sete dias foi medida usando o acelerômetro entre 32 homens e 99 mulheres com idades entre 74-84 anos. Foi medido a aceleração média diária e os minutos / dia gastos em níveis não sedentários e de atividade física moderada a vigorosa (AFMV). Composição corporal foi medida por DEXA, força muscular por dinamometria de preensão e função por velocidade de marcha. A sarcopenia foi definida de acordo com o algoritmo de diagnóstico EWGSOP. Homens e mulheres gastaram uma mediana (interquartil intervalo) de 138,8 (82, 217) e 186 (122, 240) minutos / dia envolvidos em atividades não sedentárias, mas apenas 14,3 (1,8, 30,2) e 9,5 (2,1, 18,6) min em APMV, respectivamente. Níveis mais elevados de AF foram associados a adiposidade reduzida, velocidade de caminhada mais rápida e diminuição do risco de sarcopenia. Por exemplo, um aumento do desvio padrão (DP) na aceleração média diária foi associado com um aumento na velocidade de caminhada de 0,25 (IC 95% 0,05, 0,45) DPs e uma redução no risco de sarcopenia de 35% (IC 95% 1, 57%) em análises totalmente ajustadas. A AF não foi associada à força de preensão manual. Níveis mais elevados de atividade estavam associados à redução da adiposidade (peso, massa gorda e IMC) e função melhorada. A atividade física em todos os níveis de intensidade na vida adulta pode ajudar a manter a função física e proteger contra a sarcopenia (Westbury et al., 2018).

Neste sentido, os resultados observados nas pesquisas sugerem que idosos portadores ou com risco de obesidade sarcopênica sejam incentivados a praticarem atividade física, pois ela parece ser eficaz para a prevenção e tratamento desta patologia.

Ao contrário, aumentar o comportamento sedentário, baseado em uso do computador e de TV, pode exercer efeitos prejudiciais na saúde. Uma pesquisa procurou examinar as associações de atividade física de lazer (AF) e comportamento sedentário com a prevalência de sarcopenia, composição corporal e força muscular entre os idosos e adultos com sobrepeso / obesidade. Foi realizada uma análise transversal incluindo 1.539 homens e mulheres (65 ± 5 anos). Sarcopenia foi definida

como baixa massa muscular (de acordo com pontos de corte FNIH) mais baixa força muscular (menor tercil específico do sexo para teste de sentar e levantar da cadeira de 30 s). Foi aplicada a regressão de Cox ajustada por multivariáveis com variância robusta e tempo constante (dado o desenho transversal) para as associações de AF de lazer autorreferida e comportamento sedentário com sarcopenia; e regressão linear multivariável para as associações com absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA) - massa óssea, massa gorda, massa magra e força de membros inferiores. Resultados: associações inversas foram observadas entre sarcopenia e cada incremento de hora em hora na atividade física total [razão de prevalência 0,81 (intervalo de confiança de 95%, 0,70, 0,93)], moderada [0,80 (0,66, 0,97)], vigorosa [0,51 (0,32, 0,84)], e moderadamente vigorosa (AFMV) [0,74 (0,62, 0,89)]. Incrementando 1-h / dia de atividade física total e AFMV foi inversamente associado ao índice de massa corporal, circunferência da cintura (CC), massa gorda e positivamente associado à massa óssea e força muscular dos membros inferiores (todos  $P < 0,05$ ). Aumento de uma hora / dia no total do comportamento sedentário, baseado em uso do computador e de TV associaram-se positivamente com índice de massa corporal, CC e massa gorda. A conclusão dos autores foi que: o incremento no tempo diário gasto em AF total e AF de moderada e alta intensidade parece proteger contra sarcopenia, melhorar a composição corporal e prevenir o declínio de força muscular em idosos com sobrepeso / obesidade. Ao contrário, aumentar o comportamento sedentário, especialmente assistir TV, pode exercer efeitos prejudiciais na composição corporal (Rosique-Esteban et al., 2018).

Nesta mesma pesquisa atividade física leve não foi significativamente associado a nenhum resultado no estudo, que concorda com a maioria dos estudos anteriores que encontraram marginal ou nenhuma associação significativa. Exercícios moderados melhoraram força e funcionalidade, mas não reverteram perda muscular, sugerindo que atividades físicas mais intensas podem ser necessárias para melhorar a massa muscular entre os idosos. Os autores desta pesquisa direcionam o rumo dos próximos estudos com a necessidade de determinar um limite de intensidade para que a atividade física beneficie a composição corporal, força muscular e redução do risco de sarcopenia (Rosique-Esteban et al., 2018).

E ainda em relação ao mesmo estudo não foram observadas associações significativas entre risco de sarcopenia e subtipos de comportamento sedentário baseado em uso do computador e de TV (Rosique-Esteban et al., 2018).

Em outra pesquisa realizada apenas com homens, Aggio e colegas relataram que tempo sedentário adicional foi associado a sarcopenia grave, embora o relacionamento não era mais significativo após o ajuste para atividade física moderada a vigorosa, portanto, não aconteceu nenhum risco significativamente maior de sarcopenia relatado com aumento de 30 minutos no tempo sedentário, derivado do acelerômetro, entre 1.286 homens britânicos idosos (Aggio et al., 2016).

Ao contrário destes, outros pesquisadores observaram que para cada incremento de 1 hora/dia no tempo sentado, o risco de sarcopenia aumentou 33% (OR = 1,33; IC 95% 1,05, 1,68), independente da atividade física em idosos de ambos os sexos, autorrelatado (Gianoudis, Bailey e Daly, 2015).

Retornando ao estudo de Aggio e colaboradores, foi incluído a circunferência abdominal > 102cm para classificar os homens com obesidade sarcopênica, além dos critérios de sarcopenia. O comportamento sedentário foi associado a um risco aumentado de obesidade sarcopênica independente de atividade física moderada a vigorosa. Quebras do comportamento sedentário, atividade física leve e atividade física moderada a vigorosa foram associados com redução do risco de obesidade sarcopênica em modelos ajustados finais. Análises entre atividade física e os componentes individuais da sarcopenia e obesidade sarcopênica mostraram que a AF não estava associada apenas à massa muscular, sugerindo que a AF pode ser mais importante para preservar um peso saudável, desempenho físico e força muscular em homens mais velhos. Estes achados não podem ser extrapolados para mulheres e grupos étnicos que não sejam brancos, em virtude de ter sido feito com homens idosos brancos (Aggio et al., 2016).

Em relação ao comportamento sedentário, nenhuma associação com anormalidades da composição corporal foram achadas. Neste estudo que teve como objetivo analisar a associação da atividade física total (AF) e seus diferentes domínios, bem como o comportamento sedentário com sarcopenia e obesidade sarcopênica, em idosos com a incidência de fatores clínicos. Essa constatação pode ter ocorrido devido ao fato de o comportamento sedentário avaliado no presente estudo não corresponder ao comportamento sedentário total diário, apenas um item relacionado ao lazer (assistir TV). Os métodos utilizados foram: absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA) para a composição corporal, força de prensão manual por dinamômetro, desempenho físico por testes físicos, e AF e comportamento sedentário foram autorrelatados. Resultados: Idosos com baixa velocidade de marcha (HR = 5,99, 95% CI =

2,07–17,24 e HR = 4,44, IC 95% = 1,37–14,41) e insuficientemente ativos no domínio ocupacional apresentaram maior risco de sarcopenia, independente dos demais domínios de AF, AF total e comportamento sedentário. Idosos com baixa massa muscular (HR = 3,71, 95% CI = 1,15-11,96), baixa velocidade de marcha (HR = 4,15, IC 95% = 1,38-12,50), e gordura corporal elevada (HR = 3,82; IC 95% = 1,18-12,37) e insuficientemente ativos no domínio locomoção apresentaram um maior risco de obesidade sarcopênica, independente de sexo e idade. Conclusão: O risco de sarcopenia e obesidade sarcopênica é maior em idosos com a incidência de fatores clínicos que são insuficientemente ativos nos domínios ocupacional e locomoção, respectivamente (Santos et al., 2020)

Em contraste, no estudo de Hai et al. (2017), no modelo multivariado, a atividade física não foi significativamente associada à sarcopenia. Os presentes resultados foram diferentes daqueles de estudos anteriores que mostraram que mais atividade física poderia estar associada com retardo ou prevenção da sarcopenia. Esta pesquisa foi realizada com chineses residentes na comunidade com 60 anos ou mais (idade média de 68 anos), nenhuma associação foi encontrada usando avaliação de AF baseada em questionários. A controvérsia pode ser causada por ferramentas de avaliação diferentes de AF e definições de sarcopenia.

Outro estudo trouxe resultados que apoiam a evidência acumulada de uma associação inversa entre a prevalência de AF e sarcopenia, reforçando o papel único da AFMV na redução da sarcopenia. Um aumento de AFMV substituindo comportamento sedentário e atividade física leve foi associado a uma redução na prevalência de sarcopenia e melhor desempenho em seus determinantes (Massa Muscular, velocidade de marcha e força de preensão manual). Resultados: Quinhentos e doze indivíduos (78,08 ± 5,71 anos de idade; 54,3% mulheres). Avaliação da sarcopenia foi realizada em 497 indivíduos (23,3% eram sarcopênicos). Na regressão linear, o modelo de parâmetro único mostrou associação entre AFMV e todos os determinantes da sarcopenia. No modelo de partição, AFMV foi associada a maior massa muscular e velocidade de marcha. A substituição isotemporal mostrou que realocar 1 h / dia de deslocamento de AFMV no lugar de comportamento sedentário foi associado a maiores valores de MM [ $\beta$  = 0,014; Intervalo de confiança de 95% (CI) = 0,004, 0,024; P <0,01], velocidade de marcha ( $\beta$  = 0,082; IC 95% = 0,054, 0,110; P <0,001) e força de preensão manual ( $\beta$  = 0,888; IC 95% = 0,145, 1,631; P <0,05). Na regressão logística, o modelo de parâmetro único produziu uma

associação significativa entre o aumento de 1 h / dia na AFMV e a redução da sarcopenia [odds ratio (OR) = 0,522; IC de 95% = 0,367, 0,726; P <0,001], assim como o modelo de partição (OR = 0,555; IC 95% = 0,376, 0,799; P <0,01). Atividade física leve parece ser insuficiente para reduzir as taxas de sarcopenia (Sanchez-Sanchez et al., 2019).

Meyer e Lee em 2019 também investigaram as relações entre comportamento sedentário, atividade física e sarcopenia. Pelos critérios do Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas - *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) o tempo sedentário não foi associado à sarcopenia [1,08 (0,37, 3,15)]. No entanto, relatando menos tempo sedentário, de até 8 horas por dia, foi associado a menores chances de ter baixa massa muscular e teve uma relação linear significativa (tendência de p = 0,02). Associações conjuntas entre variáveis preditoras foram realizadas para comparar os efeitos independentes e aditivos de combinações de variáveis como: atividade física e comportamento sedentário, sobre as chances de ter sarcopenia. Estar em pé, independentemente do nível de atividade física, resultou em menores chances de ter sarcopenia. Neste estudo de idosos residentes na comunidade, os resultados indicam que atividade física e comportamento sedentário, foram associados a sarcopenia ou componentes de sarcopenia (baixa massa muscular, baixa força de preensão ou lentidão velocidade de marcha). Em relação às associações entre comportamento sedentário e sarcopenia, sentar-se menos de 8 horas por dia foi associado a menor probabilidade de baixa massa muscular [0,43 (0,19, 0,98)] no presente estudo.

A controvérsia pode ser causada por ferramentas de avaliação de AF diferentes e definições de sarcopenia (Definição do Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas, Grupo de Trabalho Asiático para os critérios de Sarcopenia e FNIIH). Mas mesmo que uma definição de sarcopenia possa ser acordada, diferentes ferramentas de avaliação na sarcopenia para MM [DEXA, impedância bioelétrica análise (BIA), medidas baseadas na antropometria], força (HS, força da extremidade inferior) e de desempenho físico e a ausência de pontos de corte específicos da população podem levar a discrepâncias nas conclusões. É importante ressaltar que deve ser reconhecido que os critérios de sarcopenia empregados pode indiscutivelmente condicionar as associações com a sarcopenia (Sanchez-Sanchez et al., 2019).

E ainda outro estudo apoia as consequências negativas em relação a maiores quantidades de tempo diário sentado total pois estão associados a maior risco de mortalidade por todas as causas e a atividade física moderada a vigorosa parece atenuar a associação perigosa (Chau et al., 2013).

Em vista desses resultados conflitantes, mais estudos avaliando os efeitos do tempo gasto em comportamento sedentário e atividade física na obesidade sarcopênica são necessários para esclarecer esses resultados em diferentes populações envelhecidas.

## **5 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo transversal analítico.

### **5.2 LOCAL DO ESTUDO**

O estudo foi realizado na Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília (FEF-UnB) na sala do GEFS-UnB e laboratório de força da FEF-UnB.

### **5.3 AMOSTRA**

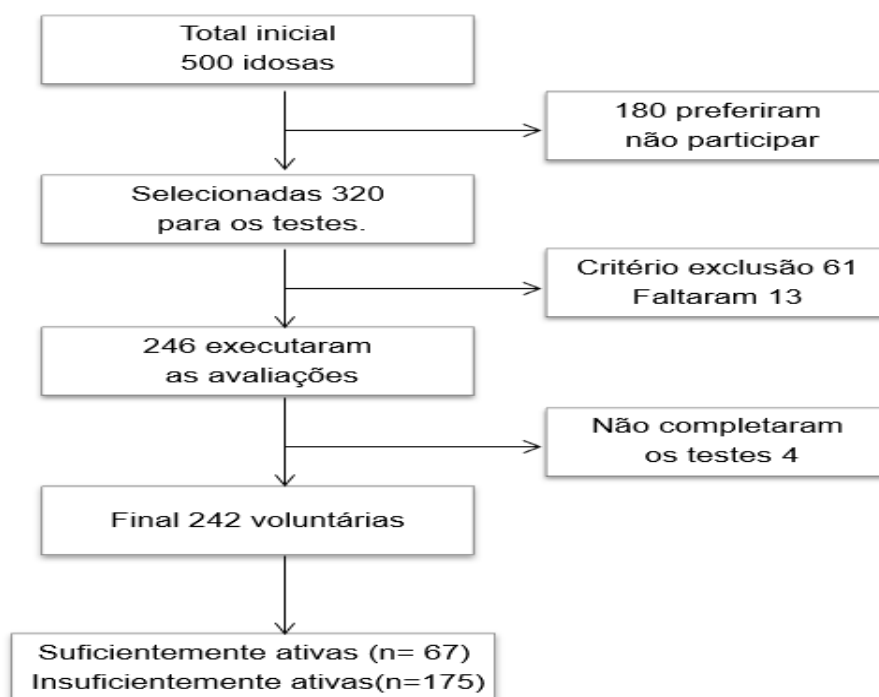
A amostra foi recrutada através da divulgação da pesquisa, por meio de panfletos digitais, redes sociais e por meio de cartazes fixados em locais de grande circulação pública, contendo todas as informações sobre o estudo (Anexo I). Além disso também foi feito contato telefônico com voluntárias que participaram de pesquisas anteriores do Grupo de Estudos em Fisiologia do Exercício e Saúde – GEFS-UnB (n= 43), e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Atividade Física para Idosos – GEPAFI-UnB (n= 45). Todas as dúvidas referentes à pesquisa foram

solucionadas por telefone. As idosas que preenchem os critérios de inclusão e possuíam interesse foram selecionadas a realizar, em dias previamente agendados, duas visitas ao local da pesquisa.

Idosas moradoras do Distrito Federal souberam da pesquisa e entraram em contato. De um total inicial de 500 mulheres, 180 idosas preferiram não participar, enquanto 320 aceitaram serem voluntárias no estudo e assim foram agendadas as visitas ao laboratório para execução dos testes. Faltaram 13 mulheres, retiradas 61 (critério exclusão) de forma que 246 executaram as avaliações. Após a execução da bateria de testes, foram excluídas 4 idosas, as quais não completaram as avaliações. Sendo assim, a amostra final foi composta por 242 voluntárias. Posteriormente, a amostra foi estratificada em ativas ( $n=67$ ) e as que eram inativas ( $n=175$ ). O recrutamento da amostra está descrito no fluxograma representado na figura 7.

Como critério de inclusão deveriam ter idade  $\geq 60$  anos e  $< 85$  anos, serem capazes de se comunicar e andar sem assistência, e como critérios de exclusão: déficit cognitivo, desordens neurológicas ou musculoesqueléticas, e ainda foram aplicados o Mini-Exame do Estado Mental e o Índice de Katz para verificar se nenhum dos voluntários sofria de alterações cognitivas (Bertolucci, Brucki, Campacci & Juliano, 1994) ou dependência funcional (Shelkey & Wallace, 1998).

A Figura 18 apresenta o fluxograma do recrutamento e seleção amostral.



**Figura 18.** Fluxograma do recrutamento e seleção amostral.

### 5.3.1 Caracterização da amostra

Para caracterizar a amostra, foi aplicada uma anamnese e questionários de nível de atividade física, avaliação do estado cognitivo e dependência funcional, sendo os dois últimos utilizados como critérios de exclusão. Foram aplicados na forma de entrevista, por um avaliador previamente treinado. Todos os procedimentos foram efetuados na Sala de Estudos do GEFSUnB, e o tempo necessário para esta avaliação foi de aproximadamente 30 minutos.

### 5.3.2 Anamnese

A anamnese foi composta por dados gerais, hábitos de saúde e informações médicas da voluntária (Anexo IV). Este questionário foi utilizado não somente para a caracterização da amostra, como também para verificação dos critérios de elegibilidade.

### 5.3.3 Visitas

Foram realizadas duas visitas: Visita A • Assinatura do TCLE; • Caracterização da amostra; • Avaliação da composição corporal (antropometria); • Avaliação da força muscular. Visita B • Avaliação da composição corporal (DEXA).

### 5.3.4 Avaliação da função cognitiva

A função cognitiva foi avaliada pelo Mini-Exame do Estado Mental – MEEM (Anexo V). Instrumento traduzido e validado no Brasil por Bertolucci et al. (1994). Ele possui sete categorias, cada uma delas planejada com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas. Tais categorias incluem: orientação temporal, orientação espacial, registro de três palavras, atenção e cálculo, memória de evocação, linguagem e capacidade construtiva visual. O seu escore varia de zero a 30 pontos, sendo que valores abaixo de 13, para analfabetos, 18, para aqueles com até oito anos de escolaridade, e 26, para aqueles com mais de oito anos de escolaridade, apontam para possível comprometimento cognitivo. Foram excluídas das análises, as voluntárias classificadas com déficit cognitivo.

### 5.3.4 Avaliação da habilidade para executar atividades diárias



A funcionalidade foi avaliada por meio da Escala de Katz (Anexo VI) e pela Escala de Lawton e Brody (Anexo VII). A Escala de Katz analisa a habilidade de o indivíduo executar seis atividades básicas de vida diária (ABVDs): banhar-se, vestir-se, utilizar o sanitário, efetuar transferências, controlar esfíncteres e alimentar-se. Para cada um dos itens é atribuído o valor de zero ou um, onde zero representa dependência na execução da tarefa e um representa independência. O seu escore final varia de zero a seis pontos, sendo que zero indica dependência total, um e dois indicam dependência grave, três e quatro, dependência moderada, cinco, dependência ligeira, e seis, independência (Shelkey e Wallace, 1998). A Escala de Lawton e Brody, por sua vez, avalia oito atividades instrumentais de vida diária (AIVDs): usar o telefone, fazer compras, preparar refeições, efetuar tarefas domésticas, lavar roupas, utilizar meios de transporte, realizar o manejo de medicamentos e se responsabilizar por assuntos financeiros. O seu resultado varia de zero a oito pontos e também permite classificar o indivíduo em cinco categorias: dependência total (zero a um), dependência grave (dois a três), dependência moderada (quatro a cinco), dependência ligeira (seis a sete) e independência (oito)(Graf, 2009).

#### 5.4 CUIDADOS ÉTICOS

Dado que os sujeitos do estudo são seres humanos, obedeceu-se ao previsto na Resolução 466/12 do Ministério da Saúde do Brasil, submetendo-o à análise e julgamento do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB, que é reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. O estudo foi aprovado sob o parecer nº 1.223.636 (Anexo II). Ademais, todos os sujeitos foram informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo III).

#### 5.5. AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E TEMPO SENTADO

Foi utilizada a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física – IPAQ (Anexo VIII) para avaliar o nível de atividade física e quanto tempo gastavam sentadas. Em relação ao tempo sentado, as idosas foram questionadas sobre quanto

tempo gastavam sentadas em um dia de semana e em um dia no final de semana, na última semana, em duas perguntas que fazem parte do IPAQ. Os resultados de várias pesquisas indicaram que o IPAQ é um instrumento com precisão aceitável e boa estabilidade de medidas para uso em estudos epidemiológicos com mulheres idosas. De forma padronizada ele monitora a atividade e a inatividade física em vários países do mundo. Sua validação no Brasil foi feita por Matsudo *et al.* (2001). O IPAQ leva em conta a duração e a frequência das atividades físicas em diferentes intensidades realizadas no período de uma semana, considerando apenas sessões superiores a 10 minutos contínuos. O resultado final permite a classificação das voluntárias em quatro níveis de atividade física: muito ativa, ativa, irregularmente ativa ou sedentária. Para tanto, adota-se o seguinte critério de classificação:

a) Muito ativa: completar as recomendações de atividade física vigorosa  $\geq$  cinco dias por semana e  $\geq$  30 minutos por sessão; ou  $\geq$  três dias por semana e  $\geq$  20 minutos por sessão mais atividade física moderada ou caminhada  $\geq$  cinco dias por semana e  $\geq$  30 minutos por sessão.

b) Ativa: completar as recomendações de atividade física vigorosa  $\geq$  três dias por semana e  $\geq$  20 minutos por sessão; ou atividade física moderada ou caminhada  $\geq$  cinco dias por semana e  $\geq$  30 minutos; ou qualquer atividade somada (caminhada + moderada + vigorosa)  $\geq$  cinco dias por semana e  $\geq$  150 minutos por semana.

c) Irregularmente ativa: realiza atividades físicas, porém, de forma insuficiente para ser classificada como ativa, devido não cumprir as recomendações quanto à frequência ou duração.

d) Sedentária: não fazer nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Para fins de classificação as idosas foram subdivididas em suficientemente ativas, compostas pelas ativas e muito ativas, e insuficientemente ativas compostas pelas sedentárias e irregularmente ativas.

## 5.6 Antropometria e Composição Corporal

Os índices de adiposidade corporal foram obtidos a partir de uma avaliação antropométrica e por meio do DEXA.

### 5.6.1 Antropometria

A avaliação antropométrica foi composta de: estatura, massa corporal, e circunferência da cintura (CC)

Para medir a massa corporal, foi utilizada uma balança digital da marca Filizola® com capacidade máxima de 150 kg e resolução de 50 g. Na medida da estatura, foi utilizado um estadiômetro Cardiomed®. A partir destas medidas calculou-se o IMC com base na OMS (1999) através da fórmula:  $\text{Massa} / \text{altura} \times \text{altura}$ , expresso em Kg por metro quadrado, ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Na avaliação da CC a referência utilizada foi à cicatriz umbilical. Os perímetros foram coletados com uma trena antropométrica da marca Sanny®.

A Figura 19 apresenta a fotografia de uma voluntária durante a avaliação antropométrica.



**Figura 19.** Fotografia de uma voluntária durante a avaliação antropométrica. Mensuração da estatura, da massa corporal e perimetria.

### 5.6.2 Absortometria de raio-x de dupla energia

A composição corporal foi dividida em Massa de Gordura e Massa Livre de Gordura. Além disso, linhas geradas pelo computador, com posterior ajuste manual,

forneciam valores específicos para os braços, pernas e tronco. Para este estudo, a variáveis analisadas foram *Gordura corporal*: a massa gorda (kg), Índice de massa gorda ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), percentual de gordura corporal (%) e *Massa livre de gordura*: MLG (kg), Índice de MLG ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), Índice de MLG apendicular ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), MLG da perna (kg) e Espessura muscular dos EJ (mm). Tudo isto foi mensurado através do DEXA, utilizando um equipamento da marca Lunnar, modelo DPX-IQ (Lunar Corporation, Madison, WI, USA), o qual estava devidamente calibrado de acordo com o manual do fabricante, por um avaliador treinado previamente.

Para execução do procedimento, a voluntária deveria retirar todos os metais (pulseiras, brincos, anéis, etc) e, em seguida, posicionar-se de frente na mesa DEXA com o corpo cuidadosamente centrado, membros superiores estendidos ao longo do corpo assim como os membros inferiores. Fitas de *velcro* ajustadas nos joelhos e acima dos maléolos para manter os membros inferiores próximos e dar suporte aos pés, de forma que ficassem em uma angulação de aproximadamente  $45^\circ$  em relação ao plano vertical. As idosas permaneceram nessa posição durante o escaneamento de toda a área corporal, que durou aproximadamente 15 minutos.

A Figura 20 mostra a fotografia de uma voluntária durante a avaliação da composição corporal no DEXA.



**Figura 20.** Fotografia de uma voluntária durante a avaliação da composição corporal no DEXA.

## 5.7 Avaliação da força muscular

A força muscular foi avaliada por meio da FPM e da força dos extensores do joelho do membro inferior dominante.

### 5.7.1 Força de preensão manual

A medição precisa da força de preensão usou de um dinamômetro portátil calibrado da marca Jamar®, validado e amplamente utilizado para medir a força de preensão. A voluntária mantinha-se sentada em uma cadeira sem apoio para os braços, com a coluna ereta, joelhos flexionados a 90°, e membro a ser testado suspenso no ar com a mão posicionada no dinamômetro, cotovelo flexionado a 90°. Todas as idosas eram estimuladas a fazer força de preensão por cinco segundos. Três tentativas para cada lado, sendo uma com o lado dominante e o não-dominante, com descanso de um minuto entre as medidas. Para a análise do desempenho, foi levada em consideração a média das três tentativas do braço dominante (Mathiowetz et al. 1984).

A Figura 21 apresenta a fotografia de uma idosa realizando o teste de FPM.



**Figura 21.** Fotografia de uma idosa realizando o teste de FPM.

### 5.7.2 Força dos extensores do joelho

A força dos extensores do joelho do membro inferior dominante foi avaliada no Laboratório de Força da FEF-UnB, usando o dinamômetro isocinético Biodex System 4 (Biodex Medical Systems, New York, USA), o qual estava devidamente calibrado, conforme o manual do fabricante.

Para a execução dos procedimentos, as voluntárias foram cuidadosamente posicionadas no assento do equipamento: o eixo de rotação do braço do dinamômetro foi alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur da perna dominante; o local da aplicação da força foi posicionado a aproximadamente dois centímetros do maléolo medial; e o tronco, a pelve e a coxa da participante foram fixados com cintos para evitar movimentos compensatórios.

Durante a avaliação, as participantes foram submetidas a duas séries de aquecimento: a primeira com 10 repetições a 210°/s, e a segunda com seis repetições a 120°/s. Em seguida, foram efetuadas duas séries de uma contração isométrica máxima numa angulação de 60° de flexão de joelho, com duração de quatro segundos. Por fim, foram realizadas duas séries de quatro contrações máximas a 60°/s, e mais duas séries de quatro contrações máximas a 180°/s. Foi adotado um intervalo de 60 segundos entre as séries. Além disso, as voluntárias eram instruídas a segurar nos cintos de fixação do tronco e a realizar as contrações com a maior força possível.

Todos os procedimentos foram conduzidos por dois avaliadores previamente treinados, os quais posicionaram a voluntária no equipamento e explicaram como seria a execução. As idosas foram estimuladas a partir de comandos verbais durante o teste. O tempo necessário para a execução deste procedimento foi de aproximadamente 15 minutos.

As variáveis analisadas foram o pico de torque (PT) isométrico e o PT isocinético a 60°/s e a 180°/s, expressos em valores absolutos (N.m) e relativos à massa corporal ((N.m/kg).100). Foi levado em consideração o maior valor obtido para cada avaliação.

A Figura 22 apresenta a fotografia de uma idosa realizando a avaliação da força dos extensores do joelho do membro inferior dominante.



**Figura 22.** Fotografia de uma idosa realizando a avaliação da força dos extensores do joelho do membro inferior dominante.

### 5.7.3 Espessura Muscular

A espessura muscular da coxa foi avaliada pela ultrassonografia (Philips, Lagoa Santa, MG). O gel foi aplicado, um transdutor de ultrassom de 7,5 MHz foi posicionado a 2/3 entre o trocanter maior e o epicôndilo lateral, e 3 cm lateral à linha média da coxa anterior, do membro dominante. O transdutor foi segurado a 30 cm da base. Ao aparecer uma imagem satisfatória, ela foi congelada e armazenada. As medições foram realizadas 3 vezes, e outro examinador calculou a distância em milímetros a partir do valor médio de 3 imagens. O coeficiente de confiabilidade do teste-reteste foi de 0,94.

### 5.7.4 Qualidade Muscular

A qualidade muscular foi expressa como força por unidade de massa muscular e foi calculada dividindo o PT isométrico dos extensores do joelho pela espessura muscular do mesmo membro. Assim, a qualidade muscular foi avaliada de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Qualidade muscular (Nm}\cdot\text{mm}^{-1}) = \text{Força (Nm)}/\text{Espessura muscular(mm)}.$$

## **5.8 Avaliação da funcionalidade**

### **5.8.1 Timed Up and Go**

Para avaliação do desempenho físico também relatado como teste de capacidade funcional, o escolhido foi o teste TUG, ele está relacionado à locomoção. Considerado um teste rápido e seguro além de ser bastante utilizado tanto na parte clínica como em pesquisas.

O tempo gasto é cronometrado. A voluntária levanta de uma cadeira de 45 cm de altura, sem apoio para os braços, a partir da posição encostada, anda três metros, contorna um cone, volta sobre o mesmo percurso e senta novamente na cadeira como na posição inicial. A instrução dada é que a idosa execute a tarefa de forma segura e o mais rápido possível, sem correr. Admite-se que quanto maior o tempo gasto para executar o teste, maior é o risco de quedas (Podsiadlo e Richardson, 1991).

O avaliador orientava e exemplificava demonstrando a execução. Em seguida, a voluntária realizava três tentativas com intervalo de um minuto entre elas. Para a análise do desempenho foi levada em consideração a média das tentativas.





**Figura 24.** Registro fotográfico de uma voluntária durante a execução do teste *Timed Up and Go*.

#### 5.8.2 Avaliação da capacidade de sentar e levantar

Apesar do teste de sentar e levantar também ser considerado um teste de força (Cruz-Jentoft *et al.*, 2019), este foi relatado nesta sessão por ser considerado uma ação presente no dia-dia das idosas, portanto representando a funcionalidade. Para avaliar esta ação, foi feito o teste de sair da posição sentada para em pé, a tarefa consistia em levantar cinco vezes de uma cadeira de 45 cm de altura sem apoio para os braços com os braços cruzados ao peito o mais rápido que pudesse. O responsável pelo teste exemplificava como fazer, destacando a importância de estender os joelhos e quadris, ao se levantar, e de sentar completamente na sequência. O cronometro era disparado quando os ombros se movessem para frente e era finalizado ao completar

cinco repetições. A voluntária deveria executar os 5 movimentos em até 12 segundos para ser aprovada no teste. O tempo de mais de 12 segundos para completar o Teste de Sentar e Levantar 5 vezes (5SL) foi considerado como função física reduzida como descrito anteriormente, e os resultados foram dicotomizados para a conclusão de mais de 12 segundos ou menos. A Figura 25 apresenta o registro fotográfico de uma voluntária durante o teste.



**Figura 25.** Registro fotográfico de uma voluntária durante a execução do *Teste de Sentar e levantar*

## 5.9 RECURSOS HUMANOS

Os procedimentos do estudo foram efetuados por alunos de iniciação científica e de pós-graduação do GEFS-UnB, sob a supervisão do Prof<sup>o</sup> Dr. Ricardo Moreno Lima. Cada protocolo de avaliação foi executado por, no máximo, dois avaliadores previamente treinados. Adicionalmente, foi conduzido um estudo piloto para o nivelamento entre os avaliadores.

## 6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### 6.1 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados descritivos foram expressos em média e desvio padrão, ou em número de casos e proporção, conforme apropriado. Para verificar a distribuição de normalidade, foi empregado o teste de Shapiro-Wilk. As comparações entre grupos foram realizadas utilizando o teste T de Student para amostras independentes ou o teste U de Mann-Whitney para as variáveis contínuas, e o teste qui-quadrado para as variáveis categóricas. As correlações entre o tempo sentado e os fenótipos da obesidade sarcopênica foram avaliadas pelo teste de correlação de Spearman. O nível de significância estatística foi estabelecido em  $p < 0,05$ . Todas as análises foram conduzidas usando o software Statistical Package for the Social Sciences versão 22.0 (SPSS Inc, Chicago, Estados Unidos).

## 7 RESULTADOS

### 7.1 CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A Tabela 1 apresenta as características da amostra (n =246;  $68.12 \pm 6.23$  anos, altura de  $1.56 \pm 0.06$  metros, massa corporal  $67.75 \pm 11.82$  Kg, IMC  $27.81 \pm 4.47$  Kg/m<sup>2</sup>), das quais 28% foram classificadas como fisicamente ativas. Em relação ao comportamento sedentário, 49% permaneciam menos de 6 horas sentadas por dia. Quanto ao histórico médico, 54% tinham hipertensão, 15% diabetes mellitus e 23% osteoporose. Além disso, 33% referiam consumir álcool e 3% referiam ser fumantes. O consumo de quatro ou mais medicamentos foi observado em 36% da amostra e o uso de psicotrópicos em 18%.

**Tabela 1.** Características da amostra (n=246). <sup>a</sup>

Variáveis	
Idade (anos)	68,12 ± 6,23
Estatura (m)	1,56 ± 0,06
Massa (kg)	67,75 ± 11,82
IMC (kg/ m <sup>2</sup> )	27,81 ± 4,47
Condições médicas	
Hipertensão arterial	131 (54)
Diabetes mellitus	35 (15)
Osteoporose	56 (23)
Medicação	
4+ medicamentos	89 (36)
Psicotrópico	45 (18)
Hábitos de vida	
Etilismo	80 (33)
Fuma	8 (3)
Atividade física	
Ativas	67 (28)
Insuficientemente ativas	175 (72)
Características da atividade física em uma semana	
Frequência de caminhada	2,42 ± 2,17
Tempo de caminhada (min)	22,98 ± 30,16
Frequência de atividade física moderada	1,30 ± 1,99
Tempo de atividade física moderada (min)	24,70 ± 43,04
Frequência de atividade física intensa	0,15 ± 0,77
Tempo de atividade física intensa (min)	2,93 ± 13,97
Comportamento sedentário	
Tempo sentado <6 horas	120 (49)
Tempo sentado ≥6 horas	126 (51)
Tempo sentado por dia (h)	5,63 ± 2,59

<sup>a</sup> Os dados são apresentados em média ± desvio padrão ou em número de casos (proporção).

A Tabela 2 apresenta os fenótipos relacionados a OS, de acordo com o nível de AF (ou seja, ativas e insuficientemente ativas). O grupo de idosas ativas apresentou menor massa corporal, circunferência da cintura, IMC, gordura corporal e índice de gordura corporal (todos  $p < 0,001$ ), bem como menor percentual de gordura corporal. Além disso, as participantes ativas também apresentaram FPM relativas mais elevadas, PT isométrico relativo dos EJ e qualidade muscular dos EJ ( $p < 0,05$ ). Finalmente, as voluntárias classificadas como fisicamente ativas mostraram menor tempo para completar os testes TUG e melhor desempenho no teste 5SL ( $p < 0,05$ ) em comparação com o grupo de mulheres inativas.

**Tabela 2.** Fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas estratificadas de acordo com a prática de atividade física. <sup>a, b</sup>

	Ativas (n= 67)	Inativas (n= 175)	p
<i>Adiposidade</i>			
Massa corporal (kg)	63,38 ± 10,80	69,38 ± 11,89	< <b>0,001</b> <sup>£</sup>
Circunferência de cintura (cm)	90,16 ± 10,49	95,68 ± 10,99	< <b>0,001</b> <sup>£</sup>
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	26,14 ± 4,01	28,47 ± 4,51	< <b>0,001</b> <sup>£</sup>
Massa gorda (kg)	25,91 ± 7,80	30,17 ± 8,43	< <b>0,001</b> <sup>£</sup>
Índice de massa gorda (kg/m <sup>2</sup> )	10,67 ± 3,08	12,38 ± 3,38	< <b>0,001</b> <sup>+</sup>
Percentual de gordura corporal (%)	42,33 ± 6,17	45,07 ± 5,93	<b>0,003</b> <sup>+</sup>
<i>Massa muscular</i>			
MLG (kg)	34,35 ± 3,911	35,77 ± 4,35	<b>0,035</b> <sup>+</sup>
Índice de MLG (kg/m <sup>2</sup> )	14,18 ± 1,38	14,67 ± 1,44	0,070 <sup>+</sup>
MLG apendicular (kg)	14,24 ± 2,07	14,82 ± 2,02	0,051 <sup>£</sup>
Índice de MLG apendicular (kg/m <sup>2</sup> )	5,87 ± 0,71	6,08 ± 0,70	0,148 <sup>+</sup>
MLG da perna (kg)	5,39 ± 0,81	5,57 ± 0,78	0,108 <sup>£</sup>
Espessura muscular dos EJ (mm)	23,81 ± 6,53	23,03 ± 6,30	0,431 <sup>£</sup>
<i>Força muscular</i>			
FPM (kgf)	22,49 ± 5,33	22,55 ± 5,34	0,933 <sup>£</sup>
FPM relativa (kgf/kg)	0,36 ± 0,08	0,33 ± 0,08	<b>0,019</b> <sup>£</sup>
PT isométrico dos EJ (Nm)	109,89 ± 28,03	103,29 ± 27,02	0,088 <sup>+</sup>
PT isométrico relativo dos EJ (Nm/ kg)	1,73 ± 0,52	1,52 ± 0,44	<b>0,002</b> <sup>£</sup>
PT 60°/s-1 dos EJ (Nm)	88,07 ± 23,29	87,35 ± 25,80	0,844 <sup>£</sup>
PT 60°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	1,38 ± 0,40	1,28 ± 0,39	0,069 <sup>£</sup>
Trabalho total 60°/s-1 dos EJ (J)	271,86 ± 84,10	259,80 ± 82,15	0,317 <sup>£</sup>
PT 180°/s-1 dos EJ (Nm)	64,4 ± 32,31	61,65 ± 29,09	0,500 <sup>+</sup>
PT 180°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	0,94 ± 0,26	0,88 ± 0,25	0,091 <sup>£</sup>
Trabalho total 180°/s-1 dos EJ (J)	203,48 ± 62,50	201,40 ± 64,86	0,823 <sup>£</sup>
Qualidade muscular dos EJ (Nm/mm)	22,76 ± 18,80	18,66 ± 4,43	<b>0,002</b> <sup>+</sup>
<i>Funcionalidade</i>			
Teste TUG (s)	6,86 ± 1,21	7,31 ± 1,83	<b>0,047</b> <sup>+</sup>
Incapacidade de completar o teste 5SL	16 (24)	70 (40)	<b>0,024</b> <sup>#</sup>

<sup>a</sup> A inatividade física foi avaliada utilizando a versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física. <sup>b</sup> Os dados são apresentados em média ± desvio padrão ou em número de casos (proporção). Abreviações: 5SL, sentar e levantar cinco vezes em 12 segundos; EJ, Músculos extensores do joelho; FPM, força de prensão manual; MLG, Massa livre de gordura; PT, Pico de Torque; TUG, Timed Up & Go. <sup>£</sup> Teste t de student para amostras independentes; <sup>+</sup> Teste U de Mann-Whitney; <sup>#</sup> Teste qui-quadrado.



A Tabela 3 apresenta os fenótipos da OS das participantes de acordo com o comportamento sedentário. De toda amostra, 120 (49%) permaneceram menos de 6 horas sentadas por dia. O grupo de idosas que permaneceram menos tempo sentadas por dia apresentou menor circunferência da cintura, melhor desempenho no teste TUG e no teste 5SL ( $p < 0,05$ ). As demais variáveis não foram significativamente diferentes entre os grupos.

**Tabela 3.** Fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas estratificadas de acordo com o comportamento sedentário. <sup>a</sup>

	Tempo sentado <6 horas (n= 120)	Tempo sentado ≥6 horas (n= 126)	<i>p</i>
<i>Adiposidade</i>			
Massa corporal (kg)	66,38 ± 11,61	69,04 ± 11,9	0,077 <sup>+</sup>
Circunferência de cintura (cm)	92,74 ± 11,59	95,52 ± 10,44	<b>0,048</b> <sup>+</sup>
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	27,55 ± 4,67	28,05 ± 4,28	0,382 <sup>£</sup>
Massa gorda (kg)	28,17 ± 8,30	29,83 ± 8,47	0,131 <sup>+</sup>
Índice de massa gorda (kg/m <sup>2</sup> )	11,68 ± 3,40	12,12 ± 3,32	0,292 <sup>+</sup>
Percentual de gordura corporal (%)	43,71 ± 6,11	44,95 ± 6,02	0,154 <sup>+</sup>
<i>Massa muscular</i>			
MLG (kg)	35,12 ± 3,99	35,62 ± 4,49	0,566 <sup>+</sup>
Índice de MLG (kg/m <sup>2</sup> )	14,58 ± 1,55	14,47 ± 1,34	0,542 <sup>£</sup>
MLG apendicular (kg)	14,56 ± 1,97	14,77 ± 2,10	0,408 <sup>£</sup>
Índice de MLG apendicular (kg/m <sup>2</sup> )	6,04 ± 0,75	6,00 ± 0,67	0,653 <sup>£</sup>
MLG da perna (kg)	5,47 ± 0,75	5,57 ± 0,82	0,356 <sup>£</sup>
Espessura muscular dos EJ (mm)	24,11 ± 6,35	22,44 ± 6,28	0,061 <sup>£</sup>
<i>Força muscular</i>			
FPM (kgf)	22,64 ± 5,02	22,47 ± 5,59	0,805 <sup>£</sup>
FPM relativa (kgf/kg)	0,35 ± 0,08	0,33 ± 0,09	0,153 <sup>£</sup>
PT isométrico dos EJ (Nm)	105,73 ± 26,67	104,67 ± 28,06	0,874 <sup>+</sup>
PT isométrico relativo dos EJ (Nm/ kg)	1,64 ± 0,46	1,52 ± 0,47	0,050 <sup>£</sup>
PT 60°/s-1 dos EJ (Nm)	86,72 ± 24,45	88,25 ± 25,61	0,642 <sup>£</sup>
PT 60°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	1,34 ± 0,39	1,27 ± 0,39	0,175 <sup>£</sup>
Trabalho total 60°/s-1 dos EJ (J)	262,78 ± 82,11	262,79 ± 83,76	0,999 <sup>£</sup>
PT 180°/s-1 dos EJ (Nm)	59,50 ± 14,79	64,98 ± 38,88	0,434 <sup>+</sup>
PT 180°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	0,92 ± 0,24	0,88 ± 0,27	0,263 <sup>£</sup>
Trabalho total 180°/s-1 dos EJ (J)	197,77 ± 61,24	205,28 ± 66,66	0,372 <sup>£</sup>
Qualidade muscular dos EJ (Nm/mm)	20,76 ± 14,74	18,92 ± 4,48	0,399 <sup>+</sup>
<i>Funcionalidade</i>			
Teste TUG (s)	6,94 ± 1,24	7,41 ± 1,99	<b>0,019</b> <sup>+</sup>
Incapacidade de completar o teste 5SL	34 (29)	54 (43)	<b>0,024</b> <sup>#</sup>

<sup>a</sup> Os dados são apresentados em média ± desvio padrão ou em número de casos (proporção). Abreviações: 5SL, sentar e levantar cinco vezes em 12 segundos; EJ, Músculos extensores do joelho; FPM, força de prensão manual; MLG, Massa livre de gordura; PT, Pico de Torque; TUG, Timed Up & Go. <sup>£</sup> Teste t de student para amostras independentes; <sup>+</sup> Teste U de Mann-Whitney; <sup>#</sup> Teste qui-quadrado.

A Tabela 4 apresenta a correlação entre tempo sentado e fenótipos da OS em mulheres idosas. O tempo sentado se correlacionou positiva e significativamente com a circunferência da cintura e com o tempo para realizar teste TUG, e de forma negativa com a espessura muscular, força de preensão manual, e PT isométrico relativo.

**Tabela 4.** Correlação entre tempo sentado e fenótipos da obesidade sarcopênica em mulheres idosas (n= 246).

	Coeficiente de correlação	P
<i>Adiposidade</i>		
Massa corporal (kg)	0,103	0,109
Circunferência de cintura (cm)	0,164	<b>0,010</b>
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	0,077	0,231
Massa gorda (kg)	0,093	0,151
Índice de massa gorda (kg/m <sup>2</sup> )	0,078	0,227
Percentual de gordura corporal (%)	0,081	0,208
<i>Massa muscular</i>		
MLG (kg)	0,063	0,334
Índice de MLG (kg/m <sup>2</sup> )	0,020	0,757
MLG apendicular (kg)	0,038	0,553
Índice de MLG apendicular (kg/m <sup>2</sup> )	-0,007	0,912
MLG da perna (kg)	0,045	0,488
Espessura muscular dos EJ (mm)	-0,198	<b>0,005</b>
<i>Força muscular</i>		
FPM (kgf)	-0,041	0,532
FPM relativa (kgf/kg)	-0,129	<b>0,046</b>
PT isométrico dos EJ (Nm)	-0,035	0,594
PT isométrico relativo dos EJ (Nm/ kg)	-0,150	<b>0,022</b>
PT 60°/s-1 dos EJ (Nm)	0,001	0,992
PT 60°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	-0,096	0,143
Trabalho total 60°/s-1 dos EJ (J)	-0,037	0,572
PT 180°/s-1 dos EJ (Nm)	-0,012	0,861
PT 180°/s-1 relativo dos EJ (N.m/kg).100)	-0,102	0,122
Trabalho total 180°/s-1 dos EJ (J)	0,009	0,891
Qualidade muscular dos EJ (Nm/mm)	-0,083	0,206
<i>Funcionalidade</i>		
Teste TUG (s)	0,182	<b>0,005</b>
Incapacidade de completar o teste 5SL	0,113	0,078

Abreviações: 5SL, sentar e levantar cinco vezes em 12 segundos; EJ, Músculos extensores do joelho; FPM, força de prensão manual; MLG, Massa livre de gordura; PT, Pico de Torque; TUG, Timed Up & Go.

## 8 DISCUSSÃO

O objetivo principal do presente estudo foi examinar a associação entre atividade física e comportamento sedentário com uma variedade de fenótipos relacionados a OS avaliados por meio de técnicas objetivas e amplamente aceitas. Consistentes com os relatórios anteriores (REFS), os achados mais importantes indicaram que tanto a atividade física quanto o tempo sentado estavam significativamente associados aos fenótipos relacionados a OS, fornecendo suporte ao conceito de que desempenham um papel importante na patogênese da OS. Em conjunto, os resultados aqui apresentados corroboram a noção de que as mulheres idosas fisicamente ativas, bem como aquelas que evitam o tempo sentado prolongado ao longo do dia, têm menores chances de OS, condição que ultimamente vem sendo postulada como uma importante causa de fragilidade em idosos.

No presente estudo, comparamos as medidas de adiposidade, MLG, força muscular e função física entre mulheres idosas classificadas como suficientemente ativas e insuficientemente ativas, bem como aquelas que permaneceram por tempo sentado mais longo e menor ( $\geq 6$  horas  $X < 6$  horas). Observou-se que as idosas fisicamente ativas apresentaram melhor perfil das variáveis relacionadas a OS, em particular, melhores desempenhos funcionais, menores índices de adiposidade e algumas das maiores medidas de força muscular. Além disso, as idosas que passaram mais tempo sentadas por dia apresentaram menor desempenho funcional e maior CC. Em combinação, os resultados observados corroboram a hipótese de que tanto o nível de atividade física quanto o comportamento sedentário estão relacionados a OS, podendo ser úteis para a concepção de estratégias preventivas e terapêuticas relativas à OS.

Quanto a força muscular, idosas inativas exibiram uma força reduzida quando comparado a idosas ativas, tanto na força de preensão manual, quanto no PT isométrico. Essa era uma resposta esperada. Em uma revisão sistemática, a força muscular aumentou em 82,8% dos estudos com idosos (29/35 ECRs) após uma intervenção de exercício físico (Beudart *et al.*, 2017). Em relação ao desempenho físico, voluntárias inativas exibiram maior tempo de execução do TUG e deficiência no 5STS. Em outros estudos, houve uma melhora nos resultados do desempenho físico após uma intervenção de exercício (26/28 ECRs, 92,8%). O desempenho físico foi

avaliado usando uma variedade de medidas nos estudos relatados: a velocidade da marcha, teste TUG, teste SPPB e teste de levantar da cadeira (Beudart *et al.*, 2017).

Quanto às medidas corporais as mulheres idosas insuficientemente ativas exibiram maior: massa, CC, IMC, GC, índice de GC, %GC, MLG (porém menor qualidade muscular). Os nossos resultados corroboram com outros estudos que ratificam a importância de ser manter ativo em relação a OS. Aumento do gasto em AF melhora a composição corporal em idosos com sobrepeso / obesidade (Rosique-Esteban *et al.*, 2018). AF foi associada com redução do risco de OS (Aggio *et al.*, 2016). A prática insuficiente de exercício físico no lazer (OR=4,75; IC95%=1,64–13,72), atividade física no lazer e locomoção (OR=2,49; IC95%=1,02–6,11) e atividade física habitual (OR=3,55; IC95%=1,07–11,79) foram associadas à OS. (Santos *et al.*, 2017). O risco de OS é maior em idosos com a incidência de fatores clínicos que são insuficientemente ativos (Santos *et al.*, 2020).

Em relação ao comportamento sedentário, nossos resultados iniciais demonstraram que mulheres idosas com comportamento sedentário maior ou igual a 6 horas diárias ( $\geq 6h$ ) exibiram maior: CC, tempo de execução do TUG e deficiência no 5SL. Nossos achados secundários demonstraram ainda que o tempo sentado se correlacionou com: CC (positivo), espessura muscular (negativo), força de preensão manual (negativo), PT isométrico relativo (negativo) e TUG (positivo).

Os resultados que achamos dialogam com o que foi demonstrado por outros pesquisadores que alertavam que para cada incremento de 1 hora/dia no tempo sentado, o risco de sarcopenia aumentou 33% (OR = 1,33; IC 95% 1,05, 1,68), independente de AF em idosos de ambos os sexos (Gianoudis *et al.*, 2014) . Outro estudo afirma que o comportamento sedentário foi associado a um maior risco de OS, quebras do comportamento sedentário foram associadas com redução do risco. Estes achados não podem ser extrapolados para outros grupos, em virtude de ter sido feito com homens idosos brancos (Aggio *et al.*, 2016). Nosso estudo amplia o compartimento de informações, nesse caso, pelo fato de ter sido realizado exclusivamente com mulheres idosas. Além disso, o estudo de Aggio e colegas definiu OS apenas em termos de CC, enquanto a presente investigação avaliou vários outros índices de adiposidade, incluindo os derivados do DEXA.

Outros pesquisadores afirmam que aumentar o comportamento sedentário em idosos com sobrepeso / obesidade, pode exercer efeitos prejudiciais na composição corporal (Rosique-Esteban *et al.*, 2018). Em nossa pesquisa mulheres que

permaneciam 6 horas ou mais sentadas tiveram maior circunferência da cintura, e nossos achados demonstraram ainda que o tempo sentado se correlacionou com: CC (positivo). Apesar de outro grupo de pesquisadores terem achados dados que contradizem os nossos, ao afirmar que em relação ao comportamento sedentário, nenhuma associação com anormalidades da composição corporal foi achada, os próprios autores reconhecem que avaliaram o comportamento sedentário apenas por um item de lazer, assistir TV, o que pode ter comprometido a análise desta variável (Santos et al., 2020).

O presente estudo tem vários pontos fortes e limitações. O fato de que inúmeras e bem reconhecidas características da OS foram avaliadas são pontos fortes. Os dados de força muscular foram avaliados por diferentes métodos, a qualidade muscular também foi incluída e as medidas de composição corporal foram derivadas do DEXA. Além disso, o estudo analisou tanto os efeitos do nível de atividade física quanto o tempo gasto no comportamento sedentário. Algumas limitações também precisam ser reconhecidas. Em primeiro lugar, as avaliações de comportamento sedentário e níveis de atividade física foram realizadas por questionário, embora o instrumento seja amplamente validado (Matsudo et al., 2001). Além disso, é um estudo transversal, portanto, não é possível estabelecer relações de causa e efeito. Por fim, este estudo analisou apenas mulheres idosas independentes relativamente saudáveis e funcionais, portanto, as respostas não podem ser estendidas a populações mais frágeis e envelhecidas.

## 9 CONCLUSÃO

Com base nos resultados observados, pode-se concluir que o nível de atividade física e o comportamento sedentário estão independentemente associados a inúmeros fenótipos relacionados a OS em mulheres idosas, condição considerada como uma causa importante de fragilidade. Os resultados dão suporte ao conceito de que a prática insuficiente de atividade física e elevado tempo em comportamento sedentário são importantes fatores de risco para OS em mulheres idosas, portanto, é altamente recomendável que os profissionais de saúde considerem essas abordagens de estilo de vida como estratégias preventivas e terapêuticas.



## 10 REFERÊNCIAS

AGGIO, D. A.; SARTINI, C.; PAPACOSTA, O.; LENNON L. T.; ASH, S.; WHINCUP, P. H. et al. Crosssectional associations of objectively-measured physical activity and sedentary time with sarcopenia and sarcopenic obesity in older men. **Prev Med (Baltim)**, v.91, p. 264-72, 2016.

BAUMGARTNER RN. Composição corporal no envelhecimento saudável. **Ann NY Acad Sci**, v. 904, p. 437-448, 2000.

BAUMGARTNER, R. N.; WAYNE, S. J.; WATERS, D. L.; et al. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. **Obesity Research**, v12, n. 12, p. 1995-2004, 2004.

BATSI, J. A.; MACKENZIE, T. A.; LOPEZ-JIMENEZ, F., et al. Sarcopenia, sarcopenic obesity, and functional impairments in older adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2004. **Nut Res**, v.35, n.12, p.1031-1039, 2015.

BATSI, J. A.; VILLAREAL, D. T. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. **Nat Rev Endocrinol**. v.14, n. 9, p. 513-537, set 2018.

BEAUDART, C.; DAWSON, A.; SHAW, S. C.; HARVEY, N. C.; KANIS, J. A.; BINKLEY, N.; REGINSTER, J. Y.; CHAPURLAT, R.; CHAN, D. C.; BRUYÈRE, O.; et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: Systematic review. **Osteoporos. Int.**, v. 28, p. 1817–1833, 2017.

BEMBEN, M.G.; MASSEY, B.M.; BEMBEN, D.A.; BOILEAU, R.A.; MISNER, J.E. Age related patterns in body composition for men aged 20-79 yr. **Med.Sci.Sports Exerc**, v. 27, p. 264-269, 1995.

BERTOLUCCI, P. H. et al. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arq. Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994. ISSN 0004-282X.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. “Three steps to unbreakable bones. Vitamin D, calcium and exercise,” **International Osteoporosis Foundation**, Nyon, Switzerland, 2011. <http://www.iofbonehealth.org/>.

BOOTH, F.W.; WEEDEN, S.H.; TSENG, B.S. Effect of aging on human skeletal muscle and motor function. **Med. Sci. Sports Exerc**, v. 26, p. 556-560, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: obesidade / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 212 p.: il. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 38).

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. . **Orçamento federal ao alcance de todos.**, v. Brasília: Secretaria de Orçamento Federal, 2011.

\_\_\_\_\_. Vigitel Brasil 2019: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico. **Ministério da Saúde**, 2019.

CAPODAGLIO, P. et al. Functional limitations and occupational issues in obesity: a review. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 16, n. 4, p. 507-523, 2010.

CARTEE G,D. Aging skeletal muscle: response to exercise. **Exer. Sport Sci. Reviews**, n. 22, p. 91-120, 1994.

CARVALHO, J. A. M. D.; GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. **Cad. saúde pública**, v. 19, n. 3, p. 725-733, 2003. ISSN 0102-311X.

CEDERHOLM, T. et al. Overlaps between Frailty and Sarcopenia Definitions. **Nestlé Nutrition Institute Workshop Series**, v. 83, p. 65-70, 2015.

CETIN, D. C.; NASR, G. Obesity in the elderly: more complicated than you think. **Cleveland clinic Journal of medicine**, v. 81, n. 1, p. 51-61, 2014. ISSN 0891-1150.

CHAU, J. Y.; GRUNSEIT, A. C.; CHEY, T.; STAMATAKIS, E.; BROWN, W.J. et al. Daily Sitting Time and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis. **Plos One**, v. 8, n. 11, 2013.

CORNIER, M.-A. et al. Assessing adiposity a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 124, n. 18, p. 1996-2019, 2011.

CROZARA, L. F. et al. Motor readiness and joint torque production in lower limbs of older women fallers and non-fallers. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 23, n. 5, p. 1131-1138, 2013.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAEYENS, J. P.; BAUER, J. M. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age Ageing**, v. 39, p. 412-423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; BAHAT, G.; BAUER, J.; BOIRIE, Y.; BRUYÈRE, O.; CEDERHOLM, T.; COOPER, C.; LANDI, F.; ROLLAND, Y.; SAYER, A. A.; SCHNEIDER, S. M.; SIEBER, C. C.; TOPINKOVA, E.; VANDEWOUDE, M.; VISSER, M.; ZAMBONI, M. Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2, Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis, **Age and Ageing**, v. 48, n.1, p. 16–31, 2019.

FERREIRA, M. J .C.; PINTO, L. M.; FILHO, C. A. A. D.; DIAS, C. J. M.; JÚNIOR, N. DE J. S. S.; MOSTARDA, C.T. Editorial Execício Físico e Sarcopenia. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 10, n. 58, p. 209-213. Mar/Abr 2016. ISSN 1981-9900.

FRIMEL, T. N.; SINACORE, D. R.; VILLAREAL, D. T. Exercise attenuates the weightloss-induced reduction in muscle mass in frail obese older adults. **Med Sci Sports Exerc**, v.40, p. 1213-1219, 2008.

\_\_\_\_\_. Fundação Getúlio Vargas: Onde estão os idosos?. **FGV Social**, 2020.

GALERA, S. C. et al. Estresse Oxidativo, Antioxidantes e Envelhecimento. In: FREITAS, Elizabete Viana de. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2013. Cap. 11. p. 1752-1754.

GIANOUDIS, J.; BAILEY, C. A.; DALY, R. M. Associations between sedentary behaviour and body composition, muscle function and sarcopenia in community-dwelling older adults. **Osteoporos Int**, v26, n.2, p. 571-579, 2014.

GRAF, C. The Lawton instrumental activities of daily living (IADL) scale. **The Gerontologist**, v. 9, n. 3, p. 179-186, 2009.

HAI, S.; CAO, L.; WANG, H.; ZHOU, J.; LIU, P.; YANG, Y.; HAO, Q.; DONG, B. Association between sarcopenia and nutritional status and physical activity among community-dwelling Chinese adults aged 60 years and older. **Geriatr Gerontol Int**, v. 17, n. 11, p. 1959-1966, nov, 2017.

HALES, C. M.; CARROLL, M. D.; FRYAR, C. D.; OGDEN, C.L. Prevalence of obesity and severe obesity among adults: United States, 2017–2018. NCHS Data Brief, no 360. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics. 2020

HAN, J. T. et al. Differences in plantar foot pressure and COP between flat and normal feet during walking. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 23, n. 4, p. 683-685, 2011. ISSN 0915-5287.

HAN, T.; TAJAR, A.; LEAN, M. Obesity and weight management in the elderly. **British medical bulletin**, v. 97, n. 1, p. 169-196, 2011. ISSN 0007-1420.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Populacional 2010**: Rio de Janeiro 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil e da Unidades da Federação**. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm\\_source=portal&utm\\_medium=popclock](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock)>. Acesso em 18 de setembro de 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.. **Projeção da População por Sexo e Idade para o Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação 2013**: Rio de Janeiro 2013.

IKEMOTO, Y. et al. Force-time parameters during explosive isometric grip correlate with muscle power. **Sport Sciences for Health**, v. 2, n. 2, p. 64-70, 2007. ISSN 1824-7490.

KEHAYIAS, J. J. et al. Total body potassium and body fat: relevance to aging. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, MD, v. 66, n. 4, p. 904-910, Oct. 1997.

KYLE, U. G. et al. Age-related differences in fat-free mass, skeletal muscle, body cell mass and fat mass between 18 and 94 years. **European Journal of Clinical Nutrition**, [S.l.], v. 55, n. 8, p. 663-672, Aug. 2001.

KYLE, U. G.; GENTON, L.; SLOSMAN, D. O.; PICHARD, C. Fat free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. **Nutrition**, v.17, p.534- 541, 2001.

LEBRÃO, M. L. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. **Saúde Coletiva**, v. 4, n. 17, p. 135-40, 2007.

LEXELL, J.; TAYLOR, C.C.; SJOSTROM, M. What is the cause of the ageing atrophy? **J Neurol Sci**, v. 84, p. 275-294, 1988.

LIMA, R. M.; BEZERRA, L. M.; RABELO, H. T.; SILVA, M. A.; SILVA, A. J.; BOTTARO, M.; DE OLIVEIRA, R. J. Fat-free mass, strength, and sarcopenia are related to bone mineral density in older women **Journal of Clinical Densitometry**, v. 12, n.1, p. 35–41, 2009. doi:10.1016/j.jocd.2008.10.003

LIMA, R. M.; DE OLIVEIRA, R. J.; RAPOSO, R.; NERI, S. G. R.; GADELHA, A. B. Stages of sarcopenia, bone mineral density, and the prevalence of osteoporosis in older women. **Arch Osteoporos**, v.14, p.38, 2019.

MALMSTROM T. K.; MILLER D. K.; SIMONSICK E. M. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**, v.7, p. 28–36, 2016.

MATHIOWETZ, V. et al. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. **The Journal of Hand Surgery**, v. 9, n. 2, p. 222-226, 1984.

MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Rev. bras. ativ. fís. saúde**, v. 6, n. 2, p. 05-18, 2001. ISSN 1413-3482.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L., Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Rev. Bras. Ciên. e Mov**, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

MATSUDO, V. K. R.; MATSUDO, S. M. M. Atividade física no tratamento da obesidade. **Einstein**, São Paulo, v. 4, p. S29-S43, 2006. Suplemento 1.

MEIER, N. F.; LEE, D.C. Physical activity and sarcopenia in older adults. **Aging clinical and experimental research**, v. 32, n. 9, p. 1675-1687, 2019.

MENDONÇA, C. P.; ANJOS, L. A. dos. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública** [online], Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 698-709, 2004.

MONTILLA, R. N. G. et al. Avaliação do estado nutricional e do consumo alimentar de mulheres no climatério. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 91-95, 2003.

OMS. The world health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. **World Health Organization**, 2002.

\_\_\_\_\_. Good health adds life to years. **Global brief for World Health Day**, 2012.

ONU. World Population Prospects: the 2010 revision. **New York: Unites Nations**, 2011.

ORGANIZATION, W. H. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. **WHO technical report series**, v. 894, p. 253, 1999.

PERRY, M. C. et al. Strength, power output and symmetry of leg muscles: effect of age and history of falling. **European journal of applied physiology**, v. 100, n. 5, p. 553-561, 2007.

PIERINE, D. T.; NICOLA M.; OLIVEIRA E. P. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **R. bras. Ci. e Mov**, v 17, n.3,p. 96-103, 2009.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The timed" Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991. ISSN 0002-8614.

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. M. **Exercícios na saúde e na doença**. 2 ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993

PROJEÇÃO da população do Brasil e das Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>. Acesso em: abril. 2020

REAVEN, G. M. Role of insulin resistance in human disease. **Diabetes**, v. 37, n. 12, p. 1595-1607, 1988. ISSN 0012-1797.

REIS, C.; BARBOSA, L. M. de L. H.; PIMENTEL, V. P. O desafio do envelhecimento populacional na perspectiva sistêmica da saúde. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 44, p. [87]-124, set. 2016.

ROCHA, M.A.P. **Obesidade sarcopênica e risco para óbito em idosos brasileiros**. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2015.

ROSENBERG, I. H. Epidemiologic and methodologic problems in determining nutritional status of older persons. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 50, n. 5, p. 1121-1235, 1989.

ROSSI, E. E.; SADER, C.S. Envelhecimento do sistema osteoarticular. In E.V. Freitas., L. Py., A.L. Néri., F.A.X. Cançado., M.L. Gorzoni, M.L e S.M. Rocha (Eds.), **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.508-514, 2002.

ROSSI, A.P.et al. Dynapenic abdominal obesity as predictor of mortality and disability worsening in older adults: A 10-year prospective study. **Clin Nutr.**, p. 1-6, fev. 2015.

ROSIQUE-ESTEBAN N.; et al., Leisure-time physical activity at moderate and high intensity is associated with parameters of body composition, muscle strength and sarcopenia in aged adults with obesity and metabolic syndrome from the PREDIMED Plus study, **Clinical Nutrition**, 2018.

ROUBENOFF, R. H. V.A. Sarcopenia: current concepts. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** v. 55, n. 12, p. 716-724, 2000.

SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, J. L.; MAÑAS, A.; GARCÍA-GARCÍA, F. J.; ARA, I.; CARNICERO, J. A.; WALTER, S.; RODRÍGUEZ-MAÑAS, L. Sedentary behaviour, physical activity, and sarcopenia among older adults in the TSHA: isotemporal substitution model. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 10, n. 1, p. 188–198, 2019.

SANTOS, V. R.; CORREA, B. D.; PEREIRA, C. G. D. S.; GOBBO, L. A. Physical Activity Decreases the Risk of Sarcopenia and Sarcopenic Obesity in Older Adults with the Incidence of Clinical Factors: 24-Month Prospective Study, **Experimental Aging Research**, 2020.

SANTOS, V. R. dos et al . Association of insufficient physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in individuals aged 50 years or more. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 175-184, Mar. 2017.

SANTOS, V. R. dos. **Influência da prática de atividade física e dos padrões sedentários sobre a sarcopenia, obesidade sarcopênica, obesidade osteosarcopênica e incapacidade funcional em idosos: coorte de 24 meses.** [Tese de Doutorado]. UNESP; 2018.

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; AZEVEDO E SILVA G. et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, [S.I.], v. 377, n. 9781, p. 1949-196, June 2011

SCHRAMM, J. M. D. A. et al. Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 4, p. 897-908, 2004.

SHEPHARD, R. J. **Envelhecimento, atividade física e saúde.** São Paulo: Phorte, 2003.

SPIRDUSO, W. Physical Dimensions of Aging. 1st ed. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STEFFL, M.; BOHANNON, R. W.; SONTAKOVA, L.; TUFANO, J. J.; SHIELLS, K.; HOLMEROVA, I. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. **Clin Interv Aging**, v. 17, n. 12, p. 835-845, may, 2017.

STENHOLM S.; HARRIS T.B.; RANTANEN T., et al. Sarcopenic obesity-definition, etiology and consequences. **Curr Opin Clin Nutr Metab Care**, v. 11, n. 6, p. 693-700, 2008.

TIEDEMANN, A.; LORD, S. R.; SHERRINGTON, C. The development and validation of a brief performance-based fall risk assessment tool for use in primary care. **The**

**Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, p. glq067, 2010.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Ageing 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/430). Disponível: <https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/documents/2020/Jan/worldpopulationageing2019-highlights.pdf>. Acesso em abril, 2020.

VANDERVOORT A, A. Effects of ageing on human neuromuscular function: implications for exercise. **Can J Spt Sci**, v. 17, p. 178-184, 1992.

VASCONCELOS, K. S. de S. **Exercícios resistidos para idosos com obesidade sarcopênica: um ensaio clínico aleatorizado**. [Tese de Doutorado]. Universidade Federal de Minas Gerais; 2013.

WESTBURY, L. D.; DODDS, R. M.; SYDDALL, H. E.; BACZYNSKA, A. M.; SHAW, S. C.; DENNISON, E. M.; ROBERTS, H. C.; SAYER, A. A.; COOPER, C.; PATEL, H. P. Associations Between Objectively Measured Physical Activity, Body Composition and Sarcopenia: Findings from the Hertfordshire Sarcopenia Study (HSS). **Calcif Tissue Int.**, v. 103, n. 3, p. 237-245, 2018.

World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894, Geneva; 2000.

WHO. **World report on ageing and health**; 2015.

World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. World Health Organization. 2020. 104 p.

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Cartaz de divulgação do estudo.....	64
ANEXO II – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) .....	65
ANEXO III – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) .....	66
ANEXO IV – Anamnese.....	68
ANEXO V – Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) .....	72
ANEXO VI – Escala de Katz.....	73
ANEXO VII – Escala de Lawton e Brody.....	74
ANEXO VIII – Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ).....	75



## ANEXO I

## CARTAZ DE DIVULGAÇÃO DO ESTUDO



# Universidade de Brasília

## Faculdade de Educação Física

---

**Estudo de associação entre adiposidade, força muscular, distribuição de pressão plantar, estabilidade postural e risco de quedas em idosas**

---



O Grupo de Estudos em Fisiologia do Exercício e Saúde está recrutando voluntárias para participação em estudo.

---

Se você é mulher e possui mais de 60 anos, **PARTICIPE!**

**Benefícios:** As voluntárias serão beneficiadas com **exames de alta qualidade** inteiramente **gratuitos**.

- Densitometria óssea
- Composição corporal
- Força muscular
- Distribuição de pressão plantar
- Equilíbrio postural
- Risco de quedas

Supervisão: Prof. Dr. Ricardo Moreno Lima





**Informações adicionais:**

Silvia: (61) 8205 5934

[silvia\\_grn@hotmail.com](mailto:silvia_grn@hotmail.com)

Grupo de Estudos em

**GEFS**

Fisiologia do Exercício e Saúde



GEPAFI



CNPq

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

## ANEXO II

## PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA - CEP/FS-UNB



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ESTUDO DE ASSOCIAÇÃO ENTRE ADIPOSIDADE, FORÇA MUSCULAR, ESTABILIDADE POSTURAL, DISTRIBUIÇÃO DE PRESSÃO PLANTAR E RISCO DE QUEDAS EM IDOSAS

**Pesquisador:** Sílvia Gonçalves Ricci Neri

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 44939215.1.0000.0030

**Instituição Proponente:** Faculdade de Educação Física - UnB

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.223.636

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BRASILIA, 11 de Setembro de 2015

---

**Assinado por:**  
**Marie Togashi**  
**(Coordenador)**

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde - Campus Darcy Ribeiro  
Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900  
UF: DF Município: BRASILIA  
Telefone: (61)3107-1947

E-mail: cepfsunb@gmail.com

## ANEXO III

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos a Senhora a participar do projeto de pesquisa “Estudo de associação entre adiposidade, força muscular, distribuição de pressão plantar, estabilidade postural e risco de quedas em idosas”, sob a responsabilidade da pesquisadora Silvia Gonçalves Ricci Neri.

O objetivo desta pesquisa é verificar a associação entre índices de adiposidade corporal, força muscular, estabilidade postural, distribuição de pressão plantar e risco de quedas em mulheres idosas.

A senhora 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 pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-la.

A sua participação se dará por meio de duas visitas a Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília (FEF-UnB) para a realização dos procedimentos. Na primeira visita será aplicada uma anamnese e efetuada a avaliação da função cognitiva, da funcionalidade e do nível de atividade física. Será realizado, ainda, a antropometria e a avaliação da força muscular. Numa segunda visita, será efetuada a avaliação da composição corporal, da distribuição de pressão plantar, da estabilidade postural e do risco de quedas. As visitas serão previamente agendadas e terão duração de aproximadamente duas horas cada uma.

Os procedimentos são relativamente simples e bem aceitos por indivíduos de todas as idades. Eles vêm sendo implementados regularmente na FEF-UnB e aproximadamente 200 mulheres pós-menopausadas já foram submetidas a este protocolo. Nenhuma ocorrência foi registrada desde o início da sua implementação. Tratando especificamente da avaliação da força muscular, é possível que haja algum desconforto. Isso ocorre devido à necessidade de realizar a extensão do joelho com o maior vigor possível. Este desconforto está relacionado com uma sensação de cansaço local, sem sobrecarga geral dos sistemas fisiológicos. Cabe adicionar que todo esforço será feito para minimizar eventuais desconfortos e você poderá fazer pausas ou mesmo suspender a realização da avaliação sem nenhum prejuízo.

Se a Senhora aceitar participar, estará contribuindo para o avanço da ciência. Além disso, você será beneficiada com a avaliação da composição corporal, da força muscular, da estabilidade postural, da distribuição de pressão plantar e do risco de sofrerem quedas. Tais avaliações serão realizadas com instrumentos considerados padrão-ouro. Os resultados dos testes e exames serão entregues de forma individualizada, possibilitando a explicação dos resultados e esclarecimento de eventuais dúvidas. Dessa forma, você terá posse de informações que poderão favorecer a sua saúde.

A Senhora pode se recusar a responder qualquer questão ou participar de qualquer procedimento que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para a Senhora. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Todas as despesas que você tiver relacionadas diretamente ao projeto de pesquisa (passagem para o local da pesquisa, alimentação no local da pesquisa ou exames para realização da pesquisa) serão cobertas pelo pesquisador responsável.

Caso haja algum dano direto ou indireto decorrente de sua participação na pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil.

Os resultados da pesquisa serão divulgados na FEF-UnB podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos.

Se a Senhora tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para: Silvia Gonçalves Ricci Neri, na FEF-UnB, no telefone (61)3107-2512/ (61)8205-5934, de 8 às 18 horas.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1947 ou do e-mail [cepfs@unb.br](mailto:cepfs@unb.br) ou [cepfsunb@gmail.com](mailto:cepfsunb@gmail.com), horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com a Senhora.

---

Nome / assinatura

---

Silvia Gonçalves Ricci Neri  
Pesquisador Responsável

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**ANEXO IV****ANAMNESE**

ID: \_\_\_\_\_

Prezada voluntária,

Muito obrigado pela participação em nossa pesquisa! Solicitamos o preenchimento do questionário abaixo para conhecimento dos seus hábitos de vida e estado de saúde. Por favor, preencha com bastante atenção, estes dados são fundamentais para o êxito do nosso trabalho.

**Informações gerais**

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

Data de nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos

Nível de escolaridade: ( ) 1º grau ( ) 2º grau ( ) 3º grau  
( ) Completo ( ) IncompletoEndereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Telefone(s) para contato: \_\_\_\_\_

**Hábitos de saúde**

Consome bebida alcoólica? ( ) Sim ( ) Não Com que frequência? \_\_\_\_\_

É fumante? ( ) Sim ( ) Não Fuma quantos cigarros por dia? \_\_\_\_\_

Já fumou? ( ) Sim ( ) Não Por quanto tempo? \_\_\_\_\_ Parou há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Tempo de menopausa: \_\_\_\_\_

Faz terapia de reposição hormonal? ( ) Sim ( ) Não Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Já fez terapia de reposição hormonal? ( ) Sim ( ) Não Há quanto tempo? \_\_\_\_\_  
 Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Pratica atividade física regularmente? ( ) Sim ( ) Não

**Modalidade 1:** \_\_\_\_\_

Pratica há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Frequência (vezes por semana): ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7

Duração (minutos por sessão): \_\_\_\_\_ minutos

**Modalidade 2:** \_\_\_\_\_

Pratica há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Frequência (vezes por semana): ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7

Duração (minutos por sessão): \_\_\_\_\_ minutos

**Modalidade 3:** \_\_\_\_\_

Pratica há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Frequência (vezes por semana): ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7

Duração (minutos por sessão): \_\_\_\_\_ minutos

### Informações médicas

Assinale no quadro abaixo as doenças você apresenta:

Hipertensão Arterial

Doença neurológica

Diabetes Mellitus

Vestibulopatia

Doença Cardiovascular

Osteoporose

Apresenta alguma outra doença? ( ) Sim ( ) Não

Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Você já teve/ tem:**

Câncer	<input type="checkbox"/>	Problema nas vistas	<input type="checkbox"/>
Prótese	<input type="checkbox"/>	Usa óculos	<input type="checkbox"/>
Marcapasso/desfibrilador implantado	<input type="checkbox"/>		

Informações adicionais: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você já fez alguma cirurgia? ( ) Sim ( ) Não

De quê? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Você sente alguma dor? ( ) Sim ( ) Não

Em qual parte do corpo? \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Em que momento? ( ) Em repouso ( ) Em movimento ( ) Em repouso e em movimento

Com que frequência? \_\_\_\_\_

Quais remédios você toma? Em quais horários?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



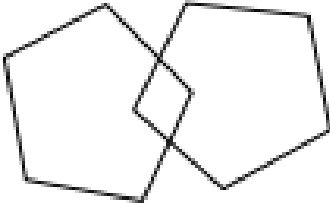


## ANEXO V

### MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

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

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

Orientação temporal (5 pontos)	Qual é o ANO, SEMESTRE, MÊS, DIA DO MÊS e DIA DA SEMANA em que estamos?	
Orientação espacial (5 pontos)	Qual é o ESTADO, CIDADE, BAIRRO, RUA e LOCAL em que estamos?	
Registro (3 pontos)	Repetir: CANECA, TIJOLO, TAPETE.	
Atenção e cálculo (5 pontos)	Subtrair: $100-7 = 93-7 = 86-7 = 79-7 = 72-7 = 65$ Ou, soletrar a palavra MUNDO de trás para frente.	
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?	
Nomear dois objetos (2 pontos)	Relógio e caneta.	
Repetir (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá.”	
Comando de estágios (3 pontos)	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio, e coloque-a no chão.	
Ler e executar (1 ponto)	FECHE OS OLHOS.	
Escrever uma frase (1 ponto)	Escrever uma frase que tenha sentido.	
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar dois pentágonos com interseção.	
		
Score:		
Déficit cognitivo: ( ) Sim ( ) Não		

## ANEXO VI

### ESCALA DE KATZ

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

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

#### 1- BANHO

( )<sup>1</sup> Independente (necessita de ajuda apenas para lavar uma parte do corpo, p.ex.costas ou extremidades)

( )<sup>0</sup> Dependente (necessita de ajuda para lavar mais que uma parte do corpo; necessita de ajuda para entrar e sair da banheira; não se lava sozinho)

#### 2- VESTIR

( )<sup>1</sup> Independente (escolhe a roupa adequada, veste-a e aperta-a; exclui atar os sapatos)

( )<sup>0</sup> Dependente (precisa de ajuda para se vestir;não é capaz de se vestir)

#### 3- UTILIZAÇÃO DO SANITÁRIO

( )<sup>1</sup> Independente (não necessita de ajuda para entrar e sair do wc; usa a sanita, limpa-se e veste-se adequadamente; pode usar urinol pela noite)

( )<sup>0</sup> Dependente (usa urinol ou arrastadeira ou necessita de ajuda para aceder e utilizar a sanita)

#### 4- TRANSFERÊNCIA (cama / cadeira)

( )<sup>1</sup> Independente (não necessita de ajuda para sentar-se ou levantar-se de uma cadeira nem para entrar ou sair da cama; pode usar ajudas técnicas, p.ex. bengala)

( )<sup>0</sup> Dependente (necessita de alguma ajuda para se deitar ou levantar da cama/ cadeira; está acamado)

#### 5- CONTINÊNCIA (vesical / fecal)

( )<sup>1</sup> Independente (controlo completo da micção e defecação)

( )<sup>0</sup> Dependente (incontinência total ou parcial vesical e/ou fecal; utilização de enemas, algália, urinol ou arrastadeira)

#### 6- ALIMENTAÇÃO

( )<sup>1</sup> Independente ( leva a comida do prato à boca sem ajuda; exclui cortar a carne)

( )<sup>0</sup> Dependente (necessita de ajuda para comer; não come em absoluto ou necessita de nutrição entérica / parentérica)

ligeira	0 Dependência total	5 Dependência
Total: _____	1-2 Dependência grave	6 Independente
	3-4 Dependência moderada	

## ANEXO VII

## ESCALA DE LAWTON E BRODY

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

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

<p><b>1- Utilização do telefone</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Utiliza o telefone por iniciativa própria</p> <p>( )<sup>1</sup> É capaz de marcar bem alguns números familiares</p> <p>( )<sup>1</sup> É capaz de pedir para telefonar, mas não é capaz de marcar</p> <p>( )<sup>0</sup> Não é capaz de usar o telefone</p>	<p><b>2- Fazer compras</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Realiza todas as compras necessárias independentemente</p> <p>( )<sup>0</sup> Realiza independentemente pequenas compras</p> <p>( )<sup>0</sup> Necessita de ir acompanhado para fazer qualquer compra</p> <p>( )<sup>0</sup> É totalmente incapaz de comprar</p>
<p><b>3- Preparação das refeições</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Organiza, prepara e serve as refeições sozinho e adequadamente</p> <p>( )<sup>0</sup> Prepara adequadamente as refeições se os alimentos são fornecidos.</p> <p>( )<sup>0</sup> Prepara, aquece e serve as refeições, mas não segue uma dieta adequada</p> <p>( )<sup>0</sup> Necessita que lhe preparem e sirvam as refeições</p>	<p><b>4- Tarefas domésticas</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Mantém a casa sozinho ou com ajuda ocasional (trabalhos pesados)</p> <p>( )<sup>1</sup> Realiza tarefas ligeiras, como lavar pratos ou fazer a cama</p> <p>( )<sup>1</sup> Realiza tarefas ligeiras, mas não pode manter um nível adequado de limpeza</p> <p>( )<sup>0</sup> Necessita de ajuda em todas as tarefas domésticas</p> <p>( )<sup>0</sup> Não participa em nenhuma tarefa doméstica</p>
<p><b>5- Lavagem da roupa</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Lava sozinho toda a sua roupa</p> <p>( )<sup>1</sup> Lava sozinho pequenas peças de roupa</p> <p>( )<sup>0</sup> A lavagem da roupa tem de ser feita por terceiros</p>	<p><b>6- Utilização de meios de transporte</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Viaja sozinho em transporte público ou conduz o seu próprio carro</p> <p>( )<sup>1</sup> É capaz de apanhar um táxi, mas não usa outro transporte</p> <p>( )<sup>1</sup> Viaja em transportes públicos quando vai acompanhado</p> <p>( )<sup>0</sup> Só utiliza o táxi ou o automóvel com ajuda de terceiros</p> <p>( )<sup>0</sup> Não viaja</p>
<p><b>7- Manejo da medicação</b></p> <p>( )<sup>1</sup> É capaz de tomar a medicação à hora e dose corretas</p> <p>( )<sup>0</sup> Toma a medicação se a dose é preparada previamente</p> <p>( )<sup>0</sup> Não é capaz de administrar a sua medicação</p>	<p><b>8- Responsabilidade de assuntos financeiros</b></p> <p>( )<sup>1</sup> Encarrega-se de assuntos financeiros sozinho</p> <p>( )<sup>1</sup> Realiza as compras diárias, mas necessita de ajuda em grandes compras e no banco</p> <p>( )<sup>0</sup> Incapaz de manusear o dinheiro</p>
<p>ligeira</p> <p>Total: _____</p>	<p>0-1 Dependência total</p> <p>2-3 Dependência grave</p> <p>4-5 Dependência moderada</p>

6-7 Dependência

8 Independente

## ANEXO VIII

### QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ) - VERSÃO CURTA

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

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Avaliador: \_\_\_\_\_

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

Para responder as questões lembre que:

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

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

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

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

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

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

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA**).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**MUITO OBRIGADO!**