

Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Nutrição

Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição
PPGSN

Dissertação

**Efeitos da suplementação com ácido
gama-aminobutírico associado a
exercícios físicos domiciliares em
idosos**

Cristina Maria de Oliveira Trindade

Ouro Preto
2023



UFOP

CRISTINA MARIA DE OLIVEIRA TRINDADE

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DO ÁCIDO GAMA-
AMINOBUTÍRICO ASSOCIADO A EXERCÍCIOS FÍSICOS
DOMICILIARES EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Nutrição.

Área de Concentração: Bases Experimentais em Saúde, Alimentos e Nutrição.

Orientador: Profa. Dra. Lenice Kappes Becker
Coorientador: Prof. Dr. Emerson Cruz de Oliveira

OURO PRETO - MG

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

T832e Trindade, Cristina Maria De Oliveira.
Efeitos da suplementação do ácido gama-aminobutírico associado a
exercícios físicos domiciliares em idosos.. [manuscrito] / Cristina Maria De
Oliveira Trindade. - 2023.
97 f.: il.: , gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Lenice Kappes Becker.

Coorientador: Prof. Dr. Emerson Cruz Oliveira.

Dissertação (Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro
Preto. Escola de Nutrição. Programa de Pós-Graduação em Saúde e
Nutrição.

Área de Concentração: Saúde e Nutrição.

1. Sarcopenia. 2. GABA. 3. Exercícios Físicos. 4. Envelhecimento. I.
Becker, Lenice Kappes. II. Oliveira, Emerson Cruz. III. Universidade
Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 613.2

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRICAÇÃO
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO
EM SAÚDE E NUTRICAÇÃO



FOLHA DE APROVAÇÃO

Cristina Maria de Oliveira Trindade

Efeitos da suplementação do Ácido Gama-aminobutírico combinado com exercícios físicos domiciliares na massa muscular esquelética em idosos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 27 de janeiro de 2023.

Membros da banca

Dra. Lenice Kappes Becker Oliveira - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Emerson Cruz de Oliveira - Coorientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Daniel Barbosa Coelho (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Sandro Fernandes da Silva (Universidade Federal de Lavras)

Lenice Kappes Becker Oliveira, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 30 de março de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Lenice Kappes Becker Oliveira, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/04/2023, às 10:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0501472** e o código CRC **1E64A703**.

Ao meu avô Jorge, o homem mais gentil, divertido,
doce e forte que eu já conheci. O senhor faz muita falta.

Saudades eternas!

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por me conceder coragem para aprender, esquecer e reaprender; por me conceder inspiração, mesmo quando eu não queria criar; por me conceder amor para amar a pesquisa, amar ao próximo, amar o início e o fim de um dia corrido.

Eu gostaria de agradecer a minha querida orientadora Prof.^a Dr^a Lenice Kappes Becker, por acreditar que eu era capaz de desenvolver esse trabalho e por me fornecer meios de desenvolver as minhas capacidades nesta área. Agradeço também ao meu coorientador Prof. Dr. Emerson Cruz por toda a ajuda ao longo do meu trabalho.

Eu gostaria de oferecer um agradecimento especial para os voluntários que participaram desse estudo, por me acolherem em suas casas e por permitir-me fazer parte da rotina de suas vidas, com carinho e comprometimento.

Agradeço também aos integrantes do Laboratório de Fisiologia do exercício LABFE - UFOP pela integração, conhecimentos compartilhados e pela ajuda direta ou indiretamente, principalmente da minha amiga Larissa Pires, que sempre esteve ao meu lado, seja com um dado técnico, um sorriso ou uma lágrima. Agradeço a Prof.^a Dr^a Fernanda Guimarães Drummond e suas alunas Marina Alexandrino e Thainá Gomes pela ajuda com a parte nutricional do trabalho.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição (PPGSN -UFOP), pela oportunidade profissional. Agradeço a Universidade Federal de Ouro Preto, pela concessão de bolsa de estudo e por me possibilitar transformar um sonho em realidade. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Por fim, os mais importantes, agradeço minha família pela paciência, em especial, ao meu filho Lukas por entender as minhas ausências e por me apoiar sempre. Eu tenho muito orgulho do homem que você está se tornando.

RESUMO

Introdução: Uma complicação de saúde comum ao envelhecimento é a sarcopenia. A sarcopenia é definida como uma diminuição da força, massa e funcionalidade dos músculos esqueléticos. Ações nutricionais de suplementação aliadas a um programa estruturado de exercícios físicos têm sido apontadas por diversos estudos como o método mais eficaz na prevenção e tratamento da sarcopenia. **Objetivo:** Neste estudo, que é randomizado, duplo-cego, associamos a suplementação de GABA (ácido Gaba aminobutírico) a exercícios físicos realizados em casa, com idosos sarcopênicos e não sarcopênicos. **Metodologia:** Participaram do estudo 24 idosos divididos em 2 grupos de maneira randomizada, duplo-cego, grupo GABA (n=12) e grupo Placebo (n=12). Os idosos realizaram exercícios físicos domiciliares por 16 semanas e receberam a suplementação por cápsulas (100mg-GABA ou placebo-incipiente) que foram administradas diariamente. A presença de sarcopenia foi mensurada pelos parâmetros sugeridos pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2* (EWGSOP2), a condições físicas por testes físicos, medidas antropométricas e qualidade do sono pelo questionário *Pittsburgh Sleep Quality Index*, antes e após intervenção. **Resultados:** Nos tempos T0 e T16 para os voluntários sarcopênicos, identificou-se diferença para o teste de Força de Preensão Palmar, em relação ao tempo, no grupo GABA ($p=0,004$) e no grupo Placebo ($p<0,001$), mas ao realizar o delta dos grupos, não houve diferença significativa. Em relação ao Índice de Massa Muscular dos voluntários sarcopênicos observa-se diferença no grupo GABA ($p=0,004$), e diferença do Grupo Placebo ($p=0,01$), em relação ao tempo final para o tempo inicial. No entanto, ao realizar a análise do delta dos grupos, observou-se diferença do grupo Gaba em relação ao grupo Placebo ($p=0,02$). **Conclusão:** 91,6% dos voluntários deixaram de ser considerados sarcopênicos, segundo os parâmetros para diagnóstico de sarcopenia definidos pelo EWGSOP2, após suplementação com GABA e programa de exercícios domiciliares. Por outro lado, 41,7% dos voluntários que tomaram placebo e fizeram exercícios físicos em casa permaneceram sarcopênicos, utilizando os mesmos critérios de avaliação da sarcopenia.

Palavras-chave: Sarcopenia, GABA, Exercício Físico Domiciliar, Envelhecimento Ativo.

ABSTRACT

Introduction: A common health complication of aging is sarcopenia. Sarcopenia is defined as a decrease in strength, mass and functionality of skeletal muscles. Nutritional supplementation actions combined with a structured physical exercise program have been identified by several studies as the most effective method in the prevention and treatment of sarcopenia. **Objective:** In this study, which is randomized, double-blind, we associated GABA supplementation (GABA aminobutyric acid) with physical exercises performed at home, with sarcopenic and non-sarcopenic elderly. **Methodology:** 24 elderly people participated in the study, randomly divided into 2 groups, double-blind, GABA group (n=12) and Placebo group (n=12). The elderly performed physical exercises at home for 16 weeks and received supplementation by capsules (100mg-GABA or placebo- incipient) that were administered daily. The presence of sarcopenia was measured by the parameters suggested by the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), physical conditions by physical tests, anthropometric measurements and sleep quality by the Pittsburgh Sleep Quality Index questionnaire, before and after the intervention. **Results:** At times T0 and T16 for sarcopenic volunteers, a difference was identified for the Hand Grip Strength test, in relation to time, in the GABA group ($p=0.004$) and in the Placebo group ($p<0.001$), but at perform the delta of the groups, there was no significant difference. Regarding the Muscle Mass Index of the sarcopenic volunteers, there is a difference in the GABA group ($p=0.004$), and a difference in the Placebo Group ($p=0.01$), in relation to the final time for the initial time. However, when performing the delta analysis of the groups, a difference was observed between the GABA group and the Placebo group ($p=0.02$). **Conclusion:** 91.6% of the volunteers were no longer considered sarcopenic, according to the parameters for the diagnosis of sarcopenia defined by the EWGSOP2, after supplementation with GABA and a home exercise program. On the other hand, 41.7% of the volunteers who took placebo and did physical exercises at home remained sarcopenic, using the same sarcopenia evaluation criteria.

Keywords: Sarcopenia, GABA, home physical exercise, active aging.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Organograma do desenho das fases do estudo.....	34
Figura 2 - Fluxograma da seleção dos voluntários.....	42
Figura 3 - Gráfico da Força de Preensão Manual realizado somente com os voluntários sarcopênicos dos grupos GABA e Placebo, nos tempos T0 e T16.....	46
Figura 4 - Gráfico dos resultados do Índice Massa Muscular realizado com os voluntários sarcopênicos dos grupos GABA e Placebo, nos tempos T0 e T16.....	47
Figura 5 - Gráfico dos escores de cada voluntário do grupo GABA.....	49
Figura 6 - Gráfico dos escores de cada voluntário do grupo Placebo.....	50
Figura 7 - Gráfico do escore total entre os grupos GABA e Placebo -T16.....	50
Figura 8 - Gráfico da Latência do sono no Grupo GABA -T0 e T16.....	51
Figura 9 - Gráfico da Latência do sono no Grupo Placebo - T0 e T16.....	52
Figura 10 - Gráfico do Distúrbios do sono no Grupo GABA - T0 e T16.....	52
Figura 11 - Gráfico do Distúrbios do sono no Grupo Placebo - T0 e T16.....	53
Quadro 1 - Definição operacional e instrumentos utilizados para diagnóstico da sarcopenia (ewgsop2).....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização das doenças apresentadas e respectivas medicações...36	
Tabela 2 - Dados antropométricos dos voluntários nos tempos T0 e T16.....43	
Tabela 3 - Estatísticas descritivas para medidas FPM, LS e TUGT – T0 e T16.....44	
Tabela 4 - Presença da sarcopenia pelos critérios EWGSOP2 – T0 e T16.....45	
Tabela 5 - Comparação da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes do QFA - T0 e T16.....48	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACE	Enzima Conversora de Angiotensina
AWGS	<i>Asian Working Group on Sarcopenia</i>
BIA	Bioimpedância Elétrica
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissível
DXA	Densitometria por Dupla Emissão de Raios-x
EWGSOP2	European Working Group on Sarcopenia in Older People 2
FNIH	<i>Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia Project</i>
FPM	Força da Preensão Manual
FST	<i>Laminaria Japonica Fermentada</i>
GABA	Ácido gama-aminobutírico
GH	Hormônio do crescimento
HA	Hipótese Alternativa
H0	Hipótese Nula
IMC	Índice da Massa Corporal
IMM	Índice de Massa Magra
IWGS	<i>International Working Group on Sarcopenia</i>
MC	Massa Corporal
MME	Massa Muscular Esquelética
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros superiores
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PSQI	<i>Pittsburgh Sleep Quality Index</i>
QFA	Questionário de Frequência Alimentar

SNC	Sistema Nervoso Central
SPPB	Bateria de Desempenho Físico Curto
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TL	Teste de levantar-se da cadeira
TUGT	<i>Timed Up and Go Test</i>
VM	Velocidade de Marcha

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 JUSTIFICATIVA	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 ENVELHECIMENTO	17
2.2 SARCOPENIA E ENVELHECIMENTO	18
2.3 TRIAGEM DA SARCOPENIA.....	19
2.4 SARCOPENIA, EXERCÍCIO FÍSICO E SUPLEMENTAÇÃO.....	22
2.5 ÁCIDO GAMA-AMINOBUTÍRICO	23
2.6 ÁCIDO GAMA-AMINOBUTÍRICO E MASSA E FUNÇÃO MUSCULAR	24
2.7 ÁCIDO GAMA-AMINOBUTÍRICO E QUALIDADE DO SONO.....	26
3 OBJETIVO	28
3.1 OBJETIVO GERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 HIPÓTESE	29
5 MATERIAIS E MÉTODOS	30
5.1 CUIDADOS ÉTICOS	30
5.2 CUIDADOS COVID-19.....	30
5.3 AMOSTRA.....	31
5.3.1 Recrutamento	31
5.3.2 Critérios de inclusão e exclusão	31
5.3.3 Cálculo amostral	32
5.3.4 Delineamento	32
5.3.5 Suplementação	32

5.3.6 Avaliação inicial e final	35
5.3.7 Doenças e medicamentos utilizados pelos voluntários	35
5.3.8 Diagnóstico de sarcopenia	36
5.4 INTERVENÇÃO	38
5.5 PROTOCOLO DE 10 RM.....	38
5.6 PROTOCOLO DE TREINAMENTO DOMICILIAR.....	39
5.7 ORIENTAÇÕES DIETÉTICAS	40
5.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO	40
6 RESULTADOS	42
6.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	42
6.2 TESTES FÍSICOS	44
6.3 PRESENÇA DA SARCOPENIA	44
6.4 TESTES FÍSICOS DOS SARCOPÊNICOS.....	46
6.5 AVALIAÇÃO DIETÉTICA	47
6.6 QUALIDADE DO SONO.....	49
7 DISCUSSÃO	54
8 CONCLUSÃO	58
8.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	58
8.2 PERSPECTIVAS FUTURAS	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	72
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	72
ANEXOS	79

ANEXO A – TESTE DE FPM.....	79
ANEXO B – TUGT	80
ANEXO C – LEVANTAR-SE E SE SENTAR NA CADEIRA	81
ANEXO D – TESTE DE FLEXIBILIDADE MMII E MMSS	82
ANEXO E – QFA.....	85
ANEXO F - PSQI	90
ANEXO G – SARC – F.....	94

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional, que é o aumento do número absoluto e do percentual de idosos no conjunto da população, vem se tornando cada vez mais expressivo, principalmente nas últimas décadas. De acordo com uma revisão feita pelo *United Nations* (2017), a população mundial, com 60 anos ou mais, deve dobrar em 2050 em comparação com 2017. A revisão traz também uma projeção para as pessoas com 80 anos ou mais, nesse caso estima-se que o número de pessoas nessa faixa etária triplique em 2050, passando de 137 milhões em 2017 para 425 milhões em 2050. No Brasil, o envelhecimento demográfico segue a tendência mundial. Segundo uma revisão feita em 2018 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (COSTANZI, 2018), estima-se que o número de idosos com 65 anos ou mais chegue a 58,2 milhões em 2060, o equivalente a 25,5% da estimativa da população brasileira para 2060.

O envelhecimento é considerado um fator de predisposição não modificável ao desenvolvimento da maioria das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) (WHO, 2014) e, a sarcopenia é uma DCNT que pode ocorrer devido ao envelhecimento e por outros fatores modificáveis e não modificáveis (WHO, 2017). Cruz-Jentoft *et al.* (2019) definiram que a sarcopenia é a diminuição da força, massa e função da musculatura esquelética. Os autores estabeleceram categorias para a sarcopenia, sendo a sarcopenia primária, no qual o principal fator causal é o envelhecimento e sarcopenia secundária causada pela inatividade física, desajustes da nutrição, doenças, entre outros. Os autores estabeleceram também que a sarcopenia é uma doença muscular crônica, mas que pode se apresentar como doença muscular aguda, devido algum acometimento da saúde.

Quanto mais inativo fisicamente o idoso for, maiores são as chances de desenvolver ou agravar um quadro sarcopênico, e conseqüentemente, quanto maior for a fraqueza muscular e a perda da massa muscular esquelética, mais inativo se torna o idoso (ROLLAND; PILLARD, 2009). Estudos científicos apontam também que os hábitos de vida saudável e a saúde física durante a idade adulta jovem, poderiam retardar o aparecimento da sarcopenia, evitando o aparecimento de condições debilitantes mais severas (MARZETTI *et al.*, 2017; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CHEN *et al.* 2020). Para tal o exercício físico é proposto como uma das

intervenções não-medicamentosa capaz de retardar ou combater o surgimento da sarcopenia (CASAS-HERRERO; IZQUIERDO, 2012).

As ações nutricionais de suplementação são estratégias de intervenção não-medicamentosa recomendadas também contra a sarcopenia. A suplementação proteica já está bem estabelecida na literatura científica contra a sarcopenia, devido ao fato de que a sarcopenia pode se desenvolver como resultado da ingestão inadequada de energia e/ou proteína (BLOOM *et al.*, 2018). No presente estudo associou-se ao exercício físico, um suplemento não proteico, ainda pouco estudado sobre a sua influência no tratamento da sarcopenia, o Ácido Gama-aminobutírico (GABA). Segundo Sakashita *et al.* (2019) e Cavagnini *et al.* (1980), a suplementação oral de GABA aumenta os níveis séricos do hormônio do crescimento (GH) e a síntese de proteínas. Cavagnini *et al.* (1980), Turner *et al.* (1988) e Elio *et al.* (2006) sugerem ainda que a suplementação com GABA pode levar a efeitos adicionais no metabolismo, incluindo lipólise e síntese muscular esquelética. Um efeito inibidor da enzima conversora de angiotensina (ACE) também foi demonstrado após a ingestão de alimentos enriquecidos com GABA, o que poderia contribuir para o aumento da função do músculo esquelético (WITHAM; SUMUKADAS; MCMURDO, 2008).

1.1 JUSTIFICATIVA

A sarcopenia afeta os idosos sob vários aspectos, pois eleva o risco de quedas e fraturas, reduz a capacidade de realizar atividades da vida diária, reduz qualidade de vida dos idosos e de seus familiares. A sarcopenia aumenta também as demandas socioeconômicas, tornando o seu tratamento essencial através de uma abordagem multiprofissional.

Na literatura científica, a suplementação proteica e os exercícios físicos já estão bem estabelecidos como estratégias não-medicamentosas de combate a sarcopenia. Mas torna-se importante a verificação de diferentes protocolos de exercícios físicos e de suplementação não proteica como alternativa ou mesmo como protocolos adicionais contra à sarcopenia. Ainda pouco se sabe sobre a relação de suplementação com GABA, treinamento domiciliar e o retardo do

processo de perda, diminuição da força e funcionalidade da massa muscular esquelética em idosos.

Por meio deste estudo será possível fornecer dados dos possíveis benefícios do treinamento domiciliar associados a suplementação do GABA sobre diversos aspectos diretamente relacionados à sarcopenia, tornando-se um estudo relevante na área da nutrição e saúde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ENVELHECIMENTO

Se por um lado o envelhecimento populacional seja reflexo de uma expectativa de vida maior, por outro lado, a expectativa de vida saudável cresce em um ritmo menor ao desejado (CENTRO INTERNACIONAL DE LONGEVIDADE BRASIL, 2015). Portanto, planejamento e investimento para concretizar estratégias que aumentem a expectativa de vida saudável aos idosos são imprescindíveis, diminuindo os efeitos negativos provocados pelo envelhecimento (WHO, 2017).

De acordo com o *Guidelines* sobre envelhecimento pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), o número de idosos com doenças crônicas relacionadas a idade ve. Assim, intervenções terapêuticas eficazes e acessíveis são imprescindíveis medidas para oferecer um cuidado de caráter preventivo, com potencial para grande impacto sobre a saúde pública, pois o aumento da longevidade acarreta o maior uso dos serviços de saúde, o que gera custos elevados, e gera novas demandas do sistema público (VERAS; LACERDA; FORTE, 2022).

No processo de envelhecimento, existem dois conceitos principais: a senescência e a senilidade. A senescência ocorre quando a diminuição das reservas funcionais ocorre de forma gradual e progressiva. Portanto, a senescência é o processo fisiológico do envelhecimento, relacionado ao processo biológico inerente aos organismos. Já a senilidade é o processo de diminuição das reservas funcionais pelo desenvolvimento de alguma condição patológica, ou seja, está relacionado com alterações resultantes de doenças e traumas ao longo da vida (MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL, 2006). Ambos os casos devem ter atenção dos profissionais de saúde a fim de promover o equilíbrio entre envelhecimento-doença-saúde.

Na fase da senilidade, as manifestações patológicas ocasionam um declínio no funcionamento em diversos sistemas e órgãos. Como por exemplo, no sistema cardiovascular ocorre uma diminuição da reserva contrátil miocárdica, disfunção diastólica, diminuição da resposta cardiovascular às catecolaminas e a resposta vascular ao reflexo barorreceptor (DE ANGELIS; SANTOS; IRIGOYEN, 2004); aumento da aterosclerose, diminuição das fibras elásticas nos vasos sanguíneos aumentando a disfunção diastólica do ventrículo esquerdo e diminuindo a resposta

ao esforço da frequência cardíaca (CARDOSO, 2009) e aumento da pressão arterial (PA) (INZITARI, 2011). No idoso há uma diminuição gradativa da osmolaridade plasmática dificultando o transporte de oxigênio e nutrientes para as células (HAHR, 2019).

As alterações fisiológicas no sistema respiratório dos idosos estão relacionadas a diminuição da elasticidade pulmonar, redução da capacidade da difusão do oxigênio, redução dos fluxos expiratórios (FECHINE; TROMPRIERI, 2012), redução da complacência da parede torácica e da força dos músculos respiratórios e a redução da difusão pulmonar de CO₂ (FREITAS et al., 2006). No sistema osteomuscular ocorre a redução da massa muscular, a diminuição da massa óssea e a redução da água corporal (TAVARES et al., 2015), podendo expor o idoso a riscos relacionados a queda, fraturas, redução da capacidade funcional. Estes declínios fisiológicos associados a outros declínios que acometem o idoso, tais como, aumento da gordura corporal, declínio na função cognitiva, visual e auditiva e distúrbios do sono levam a um declínio na função física do idoso, aumentando relativamente o risco de incapacidade funcional e da dependência física, ocasionando a institucionalização ou até mesmo a morte (BETTIO, RAJENDRAN, GIL-MOHAPPEL, 2017).

2.2 SARCOPENIA E ENVELHECIMENTO

A sarcopenia é um distúrbio progressivo e generalizado do músculo esquelético que envolve a perda acelerada da força, massa e funções musculares que estão associadas ao aumento de desfechos adversos, incluindo quedas, declínio funcional, fragilidade e mortalidade (CRUZ-JENTOFT et al., 2010, CRUZ-JENTOFT et al., 2014; CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A sarcopenia é definida como primária ou secundária (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). A sarcopenia primária está relacionada somente a senescência, portanto nenhuma outra causa específica além do envelhecimento está presente. A sarcopenia secundária está relacionada a outras causas além do envelhecimento, por exemplo, doenças sistêmicas, inatividade física ou longos períodos acamados (MIJNARENDS et al., 2016). A sarcopenia também pode ser definida como sarcopenia aguda ou crônica. A sarcopenia aguda está relacionada a alguma doença ou lesão aguda e tem duração

inferior a 6 meses. A sarcopenia crônica está relacionada a doenças ou condições crônicas e tem duração ≥ 6 meses, a sarcopenia crônica aumenta o risco de mortalidade (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

As alterações fisiológicas como a diminuição da produção hormonal (BEAUDART *et al.* 2017a), aumento do estresse oxidativo e dificuldade em fornecer oxigênio as células são alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento e diretamente relacionadas a sarcopenia (NASCIMENTO *et al.*, 2019). As consequências da sarcopenia para os idosos são o risco aumentado de quedas (ARANGO-LOPERA *et al.* 2013), a dependência física, a fragilidade (RUIZ *et al.* 2008), a institucionalização precoce e mortalidade (MORELAND *et al.* 2004). Alguns autores também relacionaram a sarcopenia a desfechos deletérios como a depressão, declínio cognitivo e funcional (CHANG *et al.* 2017).

2.3 TRIAGEM DA SARCOPENIA

Atualmente, quatro grandes grupos norteiam a comunidade científica sobre quais são os critérios e métodos de avaliação para o diagnóstico da sarcopenia, sendo eles o *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP2) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019), *Asian Working Group on Sarcopenia* (AWGS) (CHEN *et al.*, 2020), *Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia Project* (FNIH) (STUDENSKI *et al.*, 2014) e o *International Working Group on Sarcopenia* (IWGS) (FIELDING *et al.*, 2011), no qual cada grupo apresenta diferentes critérios diagnósticos operacionais para a sarcopenia. Um critério principal presente nos dois grupos, que tiveram seus critérios diagnósticos operacionais para sarcopenia atualizados, consideraram a força muscular como características-chave para o diagnóstico de sarcopenia, uma vez que essa medida tem valor prognóstico mais eficaz do que a massa muscular sozinha (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020). Para o presente estudo utilizou-se os critérios diagnósticos para sarcopenia definidos pelo EWGSOP2.

Para aumentar a conscientização quanto a sarcopenia, o EWGSOP2 atualizou suas definições e estratégias de diagnóstico em 2018, com o objetivo de definir o termo sarcopenia baseado nos recentes avanços no conhecimento científico, epidemiológico e clínico sobre o músculo esquelético. O EWGSOP2

identificou as variáveis que melhor detectam a sarcopenia, assim como determinou as melhores ferramentas para medir cada variável e definiu os pontos de corte para variáveis medidas (CRUZ JENTOFT *et al.*, 2019). Estas definições e estratégias podem ser utilizadas para facilitar o diagnóstico da sarcopenia na prática clínica.

O primeiro passo, indicado pelo EWGSOP2, para encontrar possíveis casos clínicos de sarcopenia é a utilização do SARC-F. O SARC-F é um questionário composto por 5 itens, baseado na percepção do cliente/paciente sobre suas limitações de força, capacidade de andar, levantar-se de uma cadeira, subir degraus de escada e relatos de quedas (CHANG *et al.* 2016; MALMSTROM *et al.*, 2016). De acordo com o EWGSOP2 o SARC-F foi considerado uma ferramenta válida para identificar pessoas em riscos de desfechos associados à sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Cada item do SARC-F foi selecionado para retratar as mudanças no estado de saúde associadas a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). O escore da escala SARC-F varia de 0 a 10 pontos, ou seja, cada item pode pontuar até 2 pontos e quanto maior for a pontuação, maior risco de diagnóstico de sarcopenia. A pontuação 4+ representa o *status* sintomático para sarcopenia, enquanto os valores de 0 a 3 pontos representa o *status* saudável e sem presença da sarcopenia (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; FIELDING *et al.*, 2011; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Após a utilização do SARC-F, o EWGSOP2 indica que o avaliador deve seguir os critérios 1 (Força muscular), 2 (qualidade e quantidade muscular) e 3 (funcionalidade muscular) para diagnosticar a sarcopenia. O parâmetro primário da sarcopenia (critérios 1) é a força muscular esquelética, sendo este parâmetro o mais confiável da função muscular, e os instrumentos indicados para mensurar a força são a Força de Preensão Manual (FPM) ou o Teste de levantar-se da cadeira (TL). O Teste de FPM, feito por um dinamômetro, não avalia somente a força das mãos ou dos membros superiores, o resultado do teste de FPM é um indicador da força total do corpo e, portanto, este teste é validado para mensurar a força muscular (BALOGUN, AKOMOLAFE, AMUSA, 1991; LEONG *et al.*, 2015). O TL pode ser usado como um substituto acessível para mensurar a força dos músculos dos membros inferiores, este teste mede a quantidade de tempo necessária para um idoso se levantar cinco vezes da posição sentada sem usar os braços e ele tem como variante o teste cronometrado de levantar-se da cadeira, no qual conta

quantas vezes um idoso consegue levantar-se e sentar-se na cadeira em um intervalo de 30 segundos (CESARI *et al.*, 2009).

O segundo parâmetro, utilizado para confirmar o diagnóstico de sarcopenia (critérios 2) é a baixa quantidade e qualidade muscular, e os instrumentos indicados para mensurar são densitometria de raios X de dupla energia (DXA) ou a análise de impedância bioelétrica (BIA). A diminuição da massa muscular esquelética é uma das alterações mais associadas ao envelhecimento (JANSSEN *et al.*, 2004). Em estudos laboratoriais utilizam-se como instrumento “padrão-ouro” a DXA para avaliar e mensurar a massa muscular esquelética (BOUCHARD, DIONNE, BROCHU, 2009), mas o DXA é um exame de elevado custo financeiro. No estudo de Rech *et al.* (2010) os pesquisadores concluíram que não houve diferença ($p > 0,01$) entre as médias da massa muscular esquelética nos métodos de DXA e BIA para mulheres idosas e em homens idosos (DE LIMA, RECH e PETROSKI, 2008). A BIA é um método utilizado para determinação da massa muscular não evasivo, com velocidade alta de processamento das informações e com um custo acessível em relação ao DXA (KYLE *et al.*, 2004) e validado para a população idosa (CHEN *et al.*, 2007). Ao quantificar a massa muscular, o nível absoluto da massa muscular esquelética (MME) pode ser ajustado para o tamanho corporal pelo meio da altura ao quadrado ($MME/altura^2$), peso ($MME/peso$) ou índice de massa corporal (MME/IMC) (KIM; JANG; LIM, 2016).

O terceiro parâmetro (critérios 3), funcionalidade muscular, serve para definir a severidade da sarcopenia e, os instrumentos indicados para mensurar são o teste de Velocidade de marcha (VM), a Bateria de desempenho físico curto (SPPB) ou o *Timed Up and Go Test* (TUGT) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). A velocidade da marcha é considerada um teste rápido e seguro para diagnosticar a sarcopenia. A velocidade da marcha demonstrou prever a incapacidade, o comprometimento cognitivo, a necessidade de institucionalização, risco de quedas (ABELLAN VAN KAN *et al.*, 2009). Um teste de velocidade de caminhada usual de 4 m, com velocidade medida manualmente com um cronômetro ou instrumentalmente com um dispositivo eletrônico para medir o tempo de marcha tem a velocidade de corte $\leq 0,8$ m/s (MAGGIO *et al.*, 2016). O SPPB é um teste composto que inclui a avaliação da velocidade da marcha, um teste de equilíbrio e um teste de levantar-se da cadeira. A pontuação máxima é de 12 pontos, e uma pontuação ≤ 8 pontos indica baixo desempenho físico (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010). O TUGT avalia a funcionalidade

muscular. Para o teste TUG, os indivíduos são solicitados a levantar de uma cadeira padrão, caminhar até um marcador a 3 m de distância, virar, caminhar de volta e se sentar novamente, o ponto de corte é ≥ 20 s (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991). Este teste é recomendado pelo EWGSOP2 como um indicador de sarcopenia grave.

2.4 SARCOPENIA, EXERCÍCIO FÍSICO E SUPLEMENTAÇÃO

As intervenções não farmacológicas contra a sarcopenia abrangem programas de exercícios físicos e programas nutricionais, uma vez que ambas as intervenções melhoram componentes relacionados a sarcopenia. Mas as intervenções com exercícios físicos e as intervenções de suplementação são apresentadas de forma ampla e variada na literatura científica. Em um estudo realizado por Tarazona-Santabalbina *et al.* (2016), com 51 voluntários com idade média de $79,5 \pm 3,7$ anos, submetidos ao um programa de exercícios multicomponentes que incluía exercícios de propriocepção, aeróbicos, de força e alongamento por 65 minutos, 5 dias por semana por 24 semanas e, uma suplementação proteica-calórica acrescida de vitamina D foi suficiente para promover melhoras no SPPB, no teste de VM e para reverter o quadro de fragilidade. O mesmo não ocorreu para o grupo controle no qual contava com 49 voluntários com idade = $80,3 \pm 3,7$ anos.

Na revisão sistemática realizada por Registre *et al.* (2022) concluiu-se que o exercício de força se apresenta como um meio aplicável, prático e não farmacológico de prevenção da sarcopenia. Uma metanálise realizada Cermak *et al.* (2012), com 22 estudos e 680 indivíduos, mostrou um efeito positivo da suplementação de proteína com $1,4$ g/kg/dia, nos ganhos de massa muscular durante o treinamento prolongado de exercícios de força em indivíduos mais velhos. Em um estudo realizado por Nascimento *et al.* (2019), foram administradas 6g de proteína, juntamente com a realização de um programa de treino de força e aeróbio, em mulheres com idade superior a 75 anos, realizado duas vezes por semana, durante três meses, os autores concluíram que ocorreu aumentos significativos na massa muscular, força e VM no grupo intervenção em relação ao grupo controle.

A revisão sistemática realizada por Beudart *et al.* (2017b), com 37 estudos selecionados, dos quais a metodologia adotada de suplementação foi variada, sendo

10 dos 37 estudos suplementam com proteína, 1 estudo suplementou proteína combinada com aminoácidos essenciais, 1 estudo suplementou proteína combinada com vitamina D, 1 estudo suplementou proteína combinada com creatina. 3 estudos suplementaram com aminoácidos essenciais sozinhos, 5 estudos suplementaram com creatina sozinha, 3 estudos suplementaram com β -hidroxi- β -metilbutirato sozinho, 2 estudos suplementaram com vitamina D sozinha, 6 estudos suplementaram com multivitamínicos e 6 estudos suplementaram com outros produtos como iogurtes ou chás. Para o exercício, a maioria dos estudos prescreveram treinamento de força e/ou usando treinamento multicomponente envolvendo força e exercícios adicionais, como caminhada, condicionamento físico, aeróbica, equilíbrio etc. A revisão encontrou que em quase 80% dos estudos ocorreu o aumento da massa muscular e, a força muscular aumentou em 82,8% dos estudos com o treinamento físico. Entretanto, a suplementação dietética demonstrou benefícios adicionais em apenas um pequeno número de estudos, sobressaindo os estudos com a suplementação de creatina.

Por fim, uma revisão sistemática realizada por Cruz-Jentoft *et al.* (2014) com 37 estudos sobre suplementação alimentar, exercício físico e sarcopenia, concluiu que os resultados referentes às intervenções de suplementação alimentares são ambíguos e heterogêneos na melhora dos parâmetros de força, massa e função muscular.

2.5 ÁCIDO GAMA-AMINO BUTÍRICO

O ácido γ -aminobutírico (GABA) é um aminoácido não protéico que é um neurotransmissor e desempenha um papel fundamental no equilíbrio entre a excitação e inibição neuronal no sistema nervoso central de mamíferos (RAMOS-MARTINEZ *et al.*, 2020). Evidências bioquímicas, fisiológicas e farmacológicas apontam o GABA como uma importante substância neurotransmissora inibitória de aminoácido distinto atuante no sistema nervoso central (SNC) regulando muitos processos fisiológicos e psicológicos, (CURTIS; CRAWFORD, 1969; KRNJEVIĆ, 1970).

O GABA é naturalmente sintetizado a partir do glutamato por meio do efeito catalítico da vitamina B6 e da enzima descarboxilase do ácido glutâmico (UENO, 2000). A produção da suplementação do GABA natural ocorre por meio da fermentação e de bactérias capazes de converter o ácido L-glutâmico em GABA (NAKATANI *et al.*, 2022). A suplementação do GABA natural também pode ser produzida a partir do arroz cozido no vapor por uma protease ácida e uma carboxipeptidase ácida que são secretadas durante a fermentação (WANG; LIN, 2007). Vários benefícios potenciais do GABA para a saúde foram descritos, incluindo o controle da secreção do hormônio do crescimento (VOLPI *et al.* 1997), efeito protetor contra insuficiência renal aguda induzida por glicerol em ratos (KIM *et al.*, 2004), induz efeitos hipotensivos e fornece efeitos diuréticos (ROBERTS *et al.* 1950; YAMAKOSHI *et al.*, 2007). A administração oral de GABA alivia a ansiedade, reduz o estresse psicológico, induz ao relaxamento e melhora a qualidade do sono, aumentando as atividades nervosas parassimpáticas e totais (ABDOU *et al.* 2006; NAKAMURA, *et al.* 2009; YAMATSU *et al.* 2016).

Em um estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo realizado por Reid *et al.* (2018), avaliou-se a suplementação com *laminaria japonica* fermentada (FST) enriquecida com GABA e se a suplementação teria influência na memória a curto prazo e na aptidão física de idosos, a conclusão dos autores foi que o grupo suplementado com FST e GABA melhorou significativamente as pontuações dos testes neuropsicológicos, incluindo pontuações mais altas no teste de memória numérica, teste de Matriz Colorida de Raven (RAVEN, 1986) e memória, em comparação com o grupo que recebeu placebo. No teste funcional, tempos de teste mais curtos no teste de caminhada de 6 minutos foram observados no grupo FST e GABA ($p < 0,001$ e $p < 0,05$). O FST e GABA também aumentaram significativamente a atividade antioxidante. O estudo destacou o potencial de aplicação generalizada e de forma crônica deste suplemento na proteção contra os efeitos degenerativos do envelhecimento na memória de curto prazo e função física.

2.6 ÁCIDO GAMA-AMINOBUTÍRICO E MASSA E FUNÇÃO MUSCULAR

A secreção do hormônio do crescimento (Growth Hormone) (GH) pela glândula pituitária é regulada principalmente por uma rede complexa de fatores

genéticos e nutricionais (SAVAGE *et al.*, 2011) e pelo ajuste fisiológico do GABA levando ao desempenho do crescimento através da expressão de IGF-1. Em um estudo conduzido por Ács *et al.* (1986) com ratos recém-nascidos, os autores concluíram que o GABA pode desempenhar um papel importante na manutenção secreção de GH elevada durante os primeiros dias de vida. Em outro estudo realizado em modelo animal de Athapaththu *et al.* (2021), os autores demonstraram que a suplementação exógena de GABA ativa a expressão de IGF-1 e IGF-1R em células pré-osteoblásticas MC3T3-E1. Além disso, ao inibir os receptores GABA, estes autores perceberam que reverteu a promoção de crescimento, indicando que os receptores GABA são responsáveis pelo desempenho do crescimento mediado por GABA.

Em um estudo de Sakashita *et al.* (2019) feito com 21 homens jovens, randomizados em dois grupos, no qual um grupo recebeu a suplementação de 10 g de proteína do soro de leite acrescido de 100 mg de GABA e, o outro grupo recebeu apenas 10g de proteína do soro de leite. Ambos os grupos realizaram 12 semanas de treinamento de força. Os autores observaram que o grupo que recebeu a combinação de GABA e proteína do soro de leite foi mais eficaz para aumentar a massa corporal livre de gordura, e que as concentrações plasmáticas de GH em repouso no grupo que tomou GABA e proteína do soro de leite foram significativamente maiores, nas semanas 4 e 8 do estudo, em relação ao início do estudo. Os pesquisadores concluíram que a suplementação diária de GABA pode ajudar a aumentar a hipertrofia muscular induzida pelo exercício.

O GABA promove, segundo Kook *et al.* (2014), a liberação do GH no organismo e a deficiência de GABA está associada a um aumento na gordura corporal, diminuição da massa muscular esquelética acarretando diminuição do desempenho físico. Neste estudo os autores randomizaram 32 ratos *Sprague Dawley* em 4 grupos (grupo dieta rica em gordura, grupo dieta rica em gordura + GABA, grupo dieta rica em gordura + exercício físico e um grupo com dieta rica em gordura + GABA + exercício físico) por 4 semanas. A suplementação de GABA aumentou significativamente ($p < 0,05$) a atividade citrato sintase do músculo sóleo no grupo GABA e no grupo GABA + Exercício em 23,8 e 24,3%, respectivamente, em comparação com o grupo dieta rica em gordura. A combinação de suplementação de GABA e o tratamento com exercícios foi mais eficaz para a redução do ganho de peso corporal, sem redução na massa muscular, do que os tratamentos separados.

Entretanto no estudo randomizado, duplo-cego e placebo de Reid *et al.* (2018), realizado com sessenta idosos moderadamente ativos e divididos em dois grupos, um grupo recebendo *laminaria japonica* fermentada enriquecida com GABA (FST) (n = 32, 72,35 ± 5,54 anos) e, o outro grupo placebo (CON) (n = 28, 74,57 ± 5,69 anos) com intervenção física igual para os dois grupos, não mostrou diferença na composição corporal tanto no FST quanto no grupo CON após 6 semanas de intervenção. Por outro lado, mudanças significativas foram observadas nas medidas de aptidão física. Nos testes de 6 minutos de caminhada, o tempo de teste foram reduzidos no grupo FST e aumentados no grupo CON, representando uma diferença significativa entre grupos 6MW-1 (p<0,001), 6MW-2 (p<0,05). Os tempos do teste TUG também foram melhores no grupo FST, em comparação com os tempos de teste observados no grupo COM. Estes resultados sugerem melhorias funcionais provocadas pela ingestão de FST enriquecida com GABA.

2.7 ÁCIDO GAMA-AMINOBUTÍRICO E QUALIDADE DO SONO

O controle e a regulação das diferentes fases do sono e da vigília são mediados por meio da interação coordenada entre diferentes sistemas neurais e diversos neurotransmissores, por exemplo, os neurotransmissores inibitórios GABA e Galanina, iniciam o sono ao inibir as regiões ligadas à vigília, ou seja, a promoção do sono ocorre pela interação do sistema GABAérgico no hipotálamo anterior, no qual tem GABA e Galanina como neurotransmissores (GOMES; QUINHONES; ENGELHARDT, 2010). Para Wong, Bottiglieri, & Snead (2003), o GABA modula a maior parte da inibição que ocorre no cérebro, as alterações do sistema GABAérgico poderia resultar em distúrbio do sono. Durante a vigília o sistema aminérgico está tonicamente ativado e inibe o sistema colinérgico, suprimindo o sono REM. Durante o sono, núcleos excitatórios promotores da vigília diminuem suas atividades e então o sistema colinérgico atinge o seu máximo, proporcionando a indução ao sono REM. Os neurônios inibitórios gabaérgicos projetam-se diretamente para os núcleos promotores da vigília, inibindo estes núcleos excitatórios, dando início ao sono REM (SCHWARTZ; ROTH, 2008; GOMES; QUINHONES; ENGELHARDT, 2010).

De acordo com uma revisão feita por Ngo e Vo (2019), sobre as propriedades farmacêuticas da suplementação com GABA, os autores concluíram que o GABA é

um poderoso composto bioativo com inúmeros efeitos benéficos à saúde. A suplementação com GABA propiciou a melhora da insônia, diminuiu a latência do sono e aumentou o tempo total de sono sem movimento rápido dos olhos, indicando o papel essencial do Gaba na prevenção de um distúrbio do sono.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da associação do treinamento físico domiciliar com a suplementação de GABA em parâmetros físicos e na melhora da qualidade do sono em idosos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar o efeito do treinamento físico domiciliar associado a suplementação de GABA:

- Nos níveis de força muscular, massa magra e capacidade funcional;
- Na mudança do diagnóstico de sarcopenia nos idosos por meio dos critérios de avaliação do consenso europeu (EWGSOP2);
- Nos parâmetros de qualidade do sono.

4 HIPÓTESE

H0: Não existem alterações dos parâmetros de diagnósticos da sarcopenia, força muscular, massa muscular e desempenho físico em idosos após a prática de treinamento domiciliar associado a suplementação com GABA ou com placebo.

HA: Existem alterações dos parâmetros de diagnósticos da sarcopenia, força muscular, massa muscular e desempenho físico em idosos após a prática de treinamento domiciliar associado a suplementação com GABA ou com placebo.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Define-se este estudo como uma pesquisa longitudinal com base domiciliar, de corte transversal duplo-cego, randomizado.

5.1 CUIDADOS ÉTICOS

Este estudo respeitou todos os critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional da Saúde (Resolução CNS 466/12 e/ou Res. CNS 510/16) envolvendo pesquisas com seres humanos, e foi aprovado pelo comitê de Ética da UFOP, CAAE: 50579921.9.0000.5150. Os participantes foram informados sobre todos os benefícios, riscos e procedimentos. Após abordagem das informações relativas ao estudo, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para consentir a sua participação. Para garantir maior segurança, somente os membros da equipe do projeto têm acesso aos dados obtidos em decorrência da execução do projeto.

5.2 CUIDADOS COVID-19

O estudo desenvolveu-se em pleno cenário pandêmico da COVID-19, todas as medidas para evitar a disseminação do coronavírus recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS), pelo Ministério da Saúde e pela Secretárias de Saúde do Município de Ouro Preto foram rigorosamente seguidas, a fim de diminuir o risco de contaminação entre os pesquisadores e os voluntários. A pesquisa começou a fase de intervenção mediante apresentação de teste negativo para Covid-19 e comprovação da vacinação contra o Covid-19.

Durantes as sessões de exercícios físicos mantiveram-se os cuidados recomendados, tais como: uso obrigatório de máscaras, assim como o uso de protetor facial estilo *Face Shield* e álcool em gel 70% para desinfecção das mãos e objetos utilizados.

5.3 AMOSTRA

5.3.1 Recrutamento

Após a aprovação pelo comitê de Ética da UFOP iniciou-se a busca por voluntários na cidade de Ouro Preto/MG. O recrutamento dos voluntários ocorreu pela fixação de cartazes nos locais e sedes de encontro de grupos de convivência, como as associações de moradores e centros comunitários. Após o contato dos voluntários manifestando interesse no projeto, uma reunião foi agendada e então o projeto e o TCLE (APÊNDICE 1) foram detalhadamente explicados.

5.3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão foram idosos com 65 anos ou mais, residentes na cidade de Ouro Preto. Os voluntários se comprometeram a receber o profissional de educação física designado a fazer os treinos em suas residências e a ingerir todos os dias uma cápsula (placebo ou GABA) durante as 16 semanas de estudo. A frequência regular foi um fator de inclusão e deveria ser mantida em pelo menos 85% dos treinos.

Os critérios de exclusão foram os voluntários que não se encontrem na situação descrita nos critérios de inclusão e que se recusaram a assinar o TCLE, não responderam o instrumento de pesquisa e que não realizaram os testes físicos propostos. Também era um critério de exclusão os voluntários apresentarem alguma doença hepática grave ou alterações cardiovasculares limitantes, alterações renais graves, ou que tenha realizado cirurgias recentes ou em agendamento, alergia alimentar, demência, Mal de Parkinson ou alterações neuropsicológicas graves que os impossibilitassem de realizar o protocolo de exercícios físicos e de suplementação.

5.3.3 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi feito utilizando o software BioEstat[®] (versão 5.0), seguindo as etapas para o cálculo do tamanho amostral, baseando-se nos dados de Liao *et al.* (2018) em relação as variáveis sobre a quantidade de massa muscular em idosos antes e após o treinamento físico, e definiu-se uma amostra de 16 voluntários por grupo.

5.3.4 Delineamento

O estudo foi planejado para atender aos idosos acima de 65 anos, sedentários, que se disponibilizaram a realizar um programa de exercícios físicos em suas residências por 16 semanas, 3 vezes semanalmente, totalizando 180 minutos semanal. O estudo contou com um n amostral de 26 voluntários. Dois voluntários foram excluídos antes que ocorresse a randomização, totalizando 24 voluntários randomizados em dois grupos. Não houve exclusões após a randomização (FIGURA 1).

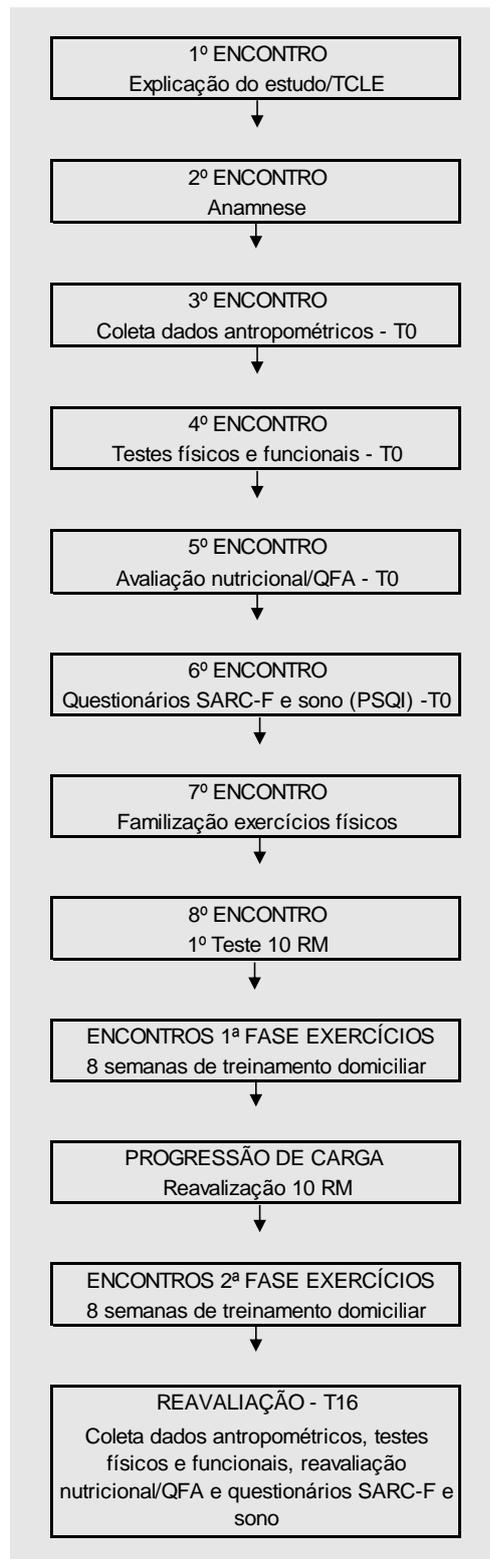
O tempo de intervenção total foi de 20 semanas e constou de 2 momentos de avaliação:

- T0 – referente a avaliação inicial, antes que ocorresse o treinamento de 16 semanas e a suplementação;
- T16 – referente a avaliação final, logo após as 16 semanas de treinamento e suplementação.

5.3.5 Suplementação

A suplementação foi ofertada de tal forma que tanto os voluntários, quanto os pesquisadores não sabiam qual grupo recebeu o GABA, para isso foi designado duas letras (L e K) para acompanhar os grupos até o final das 16 semanas de treinamento. A randomização dos voluntários e a escolha da letra que representaria cada grupo foi realizada por uma pessoa não pertencente ao estudo (J.A.O). O J.A.O recebeu uma lista com os nomes dos voluntários, as cápsulas (GABA e

placebo), e recipientes não transparentes e de aparência idêntica para realizar a randomização e a divisão das cápsulas, logo em seguida foi devolvido os recipientes com as cápsulas, lacrados e com os nomes dos voluntários. J.A.O também enviou uma lista com os nomes dos voluntários e em qual grupo eles pertenciam (grupo L ou grupo K) para um controle extra. Desta forma, tanto os voluntários quanto os pesquisadores encontraram-se “cegos” em relação a suplementação oferecida. As cápsulas de GABA foram importadas dos Estados Unidos e sua formulação foi feita por meio da fermentação de gérmen de arroz, com concentração de 100mg em forma de cápsula branca de gelatina, o placebo foi feito em laboratório de manipulação no Brasil, em forma de cápsula branca com base padrão (estearato de magnésio, aerosil, laurel sulfato de sódio, talco e amido). Todos os voluntários foram recomendados a ingerir uma cápsula antes de dormir. A dose utilizada foi baseada no artigo de Sakashita *et al.* (2019).

Figura 1- Organograma do desenho das fases do estudo

Fonte: elaboração própria

5.3.6 Avaliação inicial e final

Durante as avaliações inicial (T0) e final (T16) foram coletados a anamnese e a composição corporal de todos os voluntários. A composição corporal foi realizada utilizando a balança de Bioimpedância Tetrapolar -Bioimpedância Biodynamics 310E®, seguindo as recomendações dos fabricantes para realizar as medições e pelo Índice de Massa Corpórea (IMC) (SOUZA *et al.*, 2013). Os voluntários também realizaram os testes físicos e funcionais: o teste de força por meio da Força de Preensão Manual (FPM) (ANEXO A), a velocidade da marcha e equilíbrio por meio do teste *Timed Up and Go Test* – TUGT (ANEXO B), a força de membros inferiores (MMII) por meio do teste de Levantar-se da cadeira (ANEXO C), a flexibilidade de MMII e membros superiores (MMSS) por meio do teste de flexibilidade (ANEXO D). Eles receberam orientações nutricionais de uma equipe de nutricionistas colaboradores do projeto, no qual, além das orientações, coletaram o Questionário de Frequência Alimentar (QFA) (ANEXO E) e os registros alimentares. Ainda fez parte da avaliação inicial responder aos questionários de qualidade do sono - *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) (ANEXO F) e SARC-F (ANEXO G). Todos os procedimentos foram realizados em domicílio, respeitando os protocolos sanitários. A avaliação final foi realizada na semana seguinte após as 16 semanas de treinamento.

5.3.7 Doenças e medicamentos utilizados pelos voluntários

Em um estudo feito por Martins Júnior *et al.* (2022), os autores demonstraram a associação entre o tipo de medicamento e o grau de sarcopenia; os diuréticos foram significativamente associados à provável sarcopenia.

A Tabela 1 destacam-se as doenças crônicas apresentadas e, os respectivos medicamentos autorrelatados pelos voluntários deste estudo.

Tabela 1 – Caracterização das doenças apresentadas e respectivas medicações

DCNT	Medicamento	N	%
Hipertensão arterial	Losartana/Hidroclorotiazida/Enalapril	20	83,5
Hipercolesterolemia	Sinvastatina/Risovastatina	13	54,2
Diabetes Mellitus Tipo 2	Metformina/Glimeperina	11	45,9
Insônia/Ansiedade	Zolpidem/Clonazepam	7	29,2
Doença Osteoarticular	Sulfato de Glucosamina/Condroitina	6	25
Doença Cardíaca	Succinato Metropolol/AAS/Carvedilol	4	16,7
Doença Respiratória	Medicações broncodilatadoras	1	4,2

Fonte: elaboração própria

5.3.8 Diagnóstico de sarcopenia

Os parâmetros relacionados ao diagnóstico clínico da sarcopenia são a força muscular, quantidade e qualidade das fibras musculares esquelética (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Neste estudo utilizou-se parâmetros empregados no segundo consenso europeu para diagnóstico da sarcopenia - EWGSOP2. O Quadro 1 apresenta os instrumentos utilizados para o diagnóstico da sarcopenia nos voluntários deste estudo.

Quadro 1 - Definição operacional e instrumentos utilizados para diagnóstico da sarcopenia (ewgsop2)

A provável sarcopenia é identificada pelo Critério 1 O diagnóstico é confirmado pelo Critério 2 Se os Critérios 1, 2 e 3 forem confirmados, a sarcopenia é considerada grave	
Definição operacional	Instrumentos
1. Baixa força muscular	Força de Preensão Palmar
2. Baixa quantidade ou qualidade muscular	Massa muscular esquelética apendicular, prevista pela análise de impedância bioelétrica (BIA)
3. Baixo desempenho físico	TUGT

Fonte: elaboração própria baseado no artigo de Cruz Jentoft *et al.* (2019). * dividido pela altura ² para ajustar o tamanho do corpo. TUGT – Timed Up and Go Test.

Desta forma, os voluntários dos dois grupos responderam no T0 o questionário SARC-F indicado para a descoberta de casos para a investigação, este questionário tem o ponto de corte ≥ 4 pontos.

Os voluntários então realizaram a etapa do critério 1 – baixa força muscular - para provável diagnóstico de sarcopenia. Nesta etapa utilizou-se um dos testes indicados pelo EWGSOP2, o teste de FPM (ROBERTS *et al.*, 2011), utilizando o dinamômetro hidráulico de mão Jamar[®], com o ponto de corte recomendado pelo EWGSOP2 para este teste, com valores de <27 kg para homens e, <16 kg para mulheres (DODDS, 2015).

O próximo critério utilizado foi o critério para confirmar o diagnóstico de sarcopenia, o critério 2 – baixa quantidade e/ou qualidade muscular – foi utilizado os valores obtidos pela análise de Impedância Bioelétrica (BIA) (Bioimpedância Biodynamics 310E[®]) e a equação de Janssen *et al.* (2000) para estimar a Massa Muscular Esquelética (MME). Após estimar o valor MME, um novo cálculo foi realizado para ajustar o valor pela estatura dos voluntários ao quadrado (MME/ Est.²) obtendo o Índice de Massa Muscular (IMM). Os pontos de cortes recomendado por EWGSOP2 para o IMM são $<7,0$ kg/m² para os homens e $<5,5$ kg/m² para mulheres (GOULD, 2014).

$$\text{MME (kg)} [(\text{Est.}^2/\text{Resistência} \times 0,401) + (\text{sexo} \times 3,825) + (\text{idade} \times - 0,071)] + 5,102. \text{ Feminino} = 0; \\ \text{Masculino} = 1.$$

$$\text{IMM} = \text{MME} / \text{Est.}^2$$

O critério 3 – baixo desempenho físico – é indicado para determinar a gravidade da sarcopenia, se o voluntário for positivo nos 3 critérios, significa que ele sofre de sarcopenia severa. Um dos testes indicado por EWGSOP2 para o baixo desempenho físico é o TUGT com o ponto de corte de ≥ 20 segundos (BISCHOFF, 2003).

5.4 INTERVENÇÃO

O treinamento domiciliar foi composto por treino de força, treino aeróbio e flexibilidade/volta a calma. O treino de força foi realizado com halteres e caneleiras, *medicine ball* e exercícios de calistenia, utilizando o próprio peso. O treino aeróbio foi composto por caminhada dentro de casa combinados com subida de degraus (dependendo da disponibilidade), respeitando uma intensidade moderada, correspondendo a 3 – 5 pontos na escala da Borg modificada (1982). O treino de flexibilidade foi realizado por meio de alongamentos estáticos, com a duração de 15 a 20 segundos para cada movimento com duas repetições.

5.5 PROTOCOLO DE 10 RM

O teste de 10 RM destaca-se como um dos principais testes indiretos empregados para avaliação da força muscular e, ele é aplicável em diferentes populações e em diversas situações (REYNOLDS; GORDON; ROBERGS, 2006). Vale destacar que a recomendação para prescrição de programas de treinamento com pesos publicada pelo *American College of Sports Medicine* (2009), enfatiza a utilização de repetições múltiplas, sobretudo para o desenvolvimento da força, resistência de força, hipertrofia e potência muscular.

Durante os testes de 10RM, cada voluntário teve até 3 tentativas para cada exercício proposto para chegar a execução de no máximo 10 repetições, com intervalos de 2 a 5 minutos entre as tentativas. Para estimar a carga de um novo exercício, o voluntário teve um intervalo de cerca de 10 minutos. Técnicas de exercício padrão foram seguidas para cada exercício (FLECK; KRAEMER, 2017). Ao realizar o protocolo de 10 RM para o este estudo, optou-se por escolher a equação de Brzycki (1993) para estimar 1RM de todos os voluntários, por ser uma equação validada para diferentes populações, incluindo populações idosas. Segundo Knutzen *et al.* (1999), ao testar a validade de quatro equações preditivas (Brzycki, Epely, Lander, Mayhew) em 51 voluntários idosos, sendo 21 homens ($73,1 \pm 6,0$ anos) e 31 mulheres ($69,1 \pm 5,7$ anos), mediante testes de 1-RM e 10-RM, em 11 exercícios,

verificaram que a equação de Brzycki foi a que apresentou maiores coeficientes de correlação nos exercícios realizados.

Os grupamentos musculares testados foram os de MMII e MMSS e os exercícios específicos estão citados no item 4.6. Os participantes foram inicialmente submetidos a três sessões de familiarização. Na semana seguinte a semana de familiarização, os voluntários realizaram o primeiro teste de 10 RM e tiveram o 1RM estimado para cada exercício de força. Nas 8 semanas seguintes, todos os voluntários executaram o mesmo protocolo de treinamento de força a 60% e 70% do 1RM estimado. A partir da nona semana, os voluntários realizaram novo teste de 10RM e um novo 1RM foi estimado. Nas 8 semanas seguintes, os voluntários treinaram a 60% e 70% do novo 1RM estimado, acrescido de dois exercícios para MMII com execução mais complexa, totalizando 16 semanas de treinamento domiciliar.

5.6 PROTOCOLO DE TREINAMENTO DOMICILIAR

As sessões de treinamento domiciliar foram divididas em parte inicial, com exercícios de mobilidade articular e alguns exemplos de exercícios desta etapa são: rotação de ombros, rotação de punhos, rotação de tronco e quadril, rotação do tornozelo. Além de alguns exercícios aeróbios de baixa intensidade como andar no lugar e subir degraus/step. Logo após a parte inicial, os voluntários executaram os exercícios de força realizados com halteres, *medicine ball* e caneleiras. Exemplos de exercícios para esta etapa foram: desenvolvimento de ombro, elevação lateral, elevação frontal, encolhimento de ombros, tríceps francês, rosca alternada, rosca direta, agachamento, agachamento sumô, afundo, avanço, elevação pélvica, prancha, *step-up* unilateral, panturrilha. Os exercícios de flexibilidade e volta a calma aconteceram durante os 10 minutos finais do treinamento, como por exemplos foram realizados os exercícios de equilíbrio estático e dinâmico, realizados com uma perna elevada, com ou sem apoio para as mãos. Alongamento dos ombros, tríceps, bíceps, peitoral, adutores, isquiotibiais, quadríceps, sóleo e gastrocnêmio. Dos três dias de treinamento semanal, dois dias eram predominantemente MMII e um dia predominantemente para MMSS.

5.7 ORIENTAÇÕES DIETÉTICAS

A ingestão dietética habitual dos voluntários foi avaliada por meio de dois questionários semiquantitativos de frequência alimentar (QFA), no qual, além de avaliar a ingestão energética dos indivíduos, avaliou os macronutrientes e micronutrientes. Ao final, a frequência foi convertida e expressou a ingestão diária de energia e nutrientes. Os nutrientes considerados foram proteína, energia, carboidratos, vitamina D, vitaminas do complexo B, cálcio e ferro.

Com base nas pesquisas sobre dietas proteicas para idosos, o *International Protein Board* (2008) recomenda que os idosos devam ingerir níveis mais elevados de proteína na dieta, devido ao fato de que o envelhecimento pode estar associado a uma redução na sensibilidade ao efeito estimulatório da proteína na ativação da síntese de proteína muscular, bem como nas etapas de processamento que produzem a proteína muscular. Um estudo realizado pelo grupo PROT-AGE (STUCK *et al.*, 2007), no qual estudaram durante 1 ano, quase de 8 mil idosos em três países europeu distintos, para identificar riscos, promoção de saúde e prevenção de doenças, destacaram que a recomendação de proteína na dieta de idosos saudáveis deve ser na faixa de 1,0 a 1,2 g/kg de peso corporal/dia, para manter e recuperar músculos e, para idosos que apresentem baixa massa muscular, ingestão de proteína deve ser maior, ou seja, >1,2 g/kg de peso corporal/dia.

Portanto, a equipe de nutricionistas fez orientações dietéticas e de consumo de proteína animal para todos os voluntários baseados nas informações adquirida pelos QFAs e registros alimentarem. As orientações foram idênticas nos valores de cada macro e micronutrientes para cada voluntário, baseados na literatura, independentes de qual grupo o voluntário se encontrava.

5.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A análise descritiva foi realizada para caracterização dos voluntários e foi apresentada por meio de média, desvio padrão, mediana e amplitude interquartil. A distribuição dos dados foi investigada utilizando o teste *Kolmogorov Smirnov*. As análises dos valores dos testes físicos e da qualidade do sono (PSQI) foram feitas

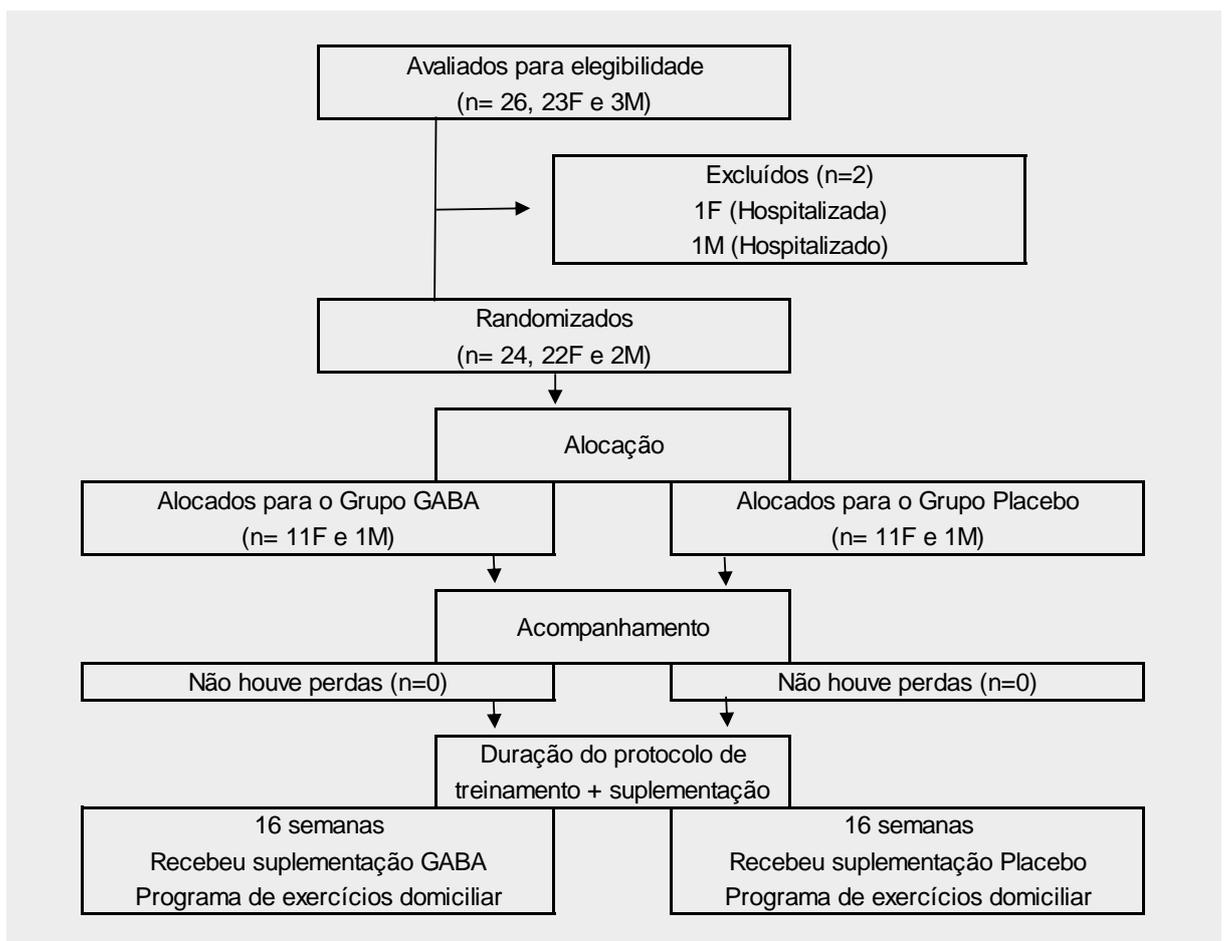
no *software* Jamovi®. O teste não paramétrico de *Mann-Whitney* U foi utilizado para os dados da qualidade do sono (PSQI). Para as variáveis quantitativas (testes físicos e dados antropométricos) utilizou - se análise de variância *Two Way* ANOVA. Os dados nutricionais e análise de variância *One Way* ANOVA foram feitos pelo *software* GraphPad® Prisma 5.0. O nível de significância adotado na pesquisa foi de $p < 0,05$, com intervalo de confiança de 95%.

6 RESULTADOS

6.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Nesse estudo a amostra foi composta por 26 idosos, residentes na região de Ouro Preto. Logo após ao preenchimento do TCLE e antes que ocorresse à randomização, dois voluntários foram hospitalizados e, portanto, impedidos de continuar no estudo. Na figura 2 é possível verificar a disposição dos grupos após a randomização, a maioria dos voluntários era do sexo feminino (91,6%). Não ocorreu perdas da amostra após a randomização.

Figura 2- Fluxograma da seleção dos voluntários



Fonte: elaboração própria. F= Mulheres, M = Homens.

Na tabela 2 são encontradas as características antropométricas dos voluntários do estudo. A média de idade dos voluntários do grupo GABA foi de 73.41 ± 2.27 anos e no grupo Placebo foi de 72.08 ± 5.32 anos, os grupos não apresentaram diferenças significativas entre eles no momento T0. Ao analisar os dados antropométricos no momento T16, o treinamento, representado na tabela por Tempo, apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) para todas as variáveis, mas não houve diferenças em relação a suplementação e interação.

Tabela 2 – Dados antropométricos dos voluntários nos tempos T0 e T16¹

	Condições	Média	±DP	95%		Anova para medidas repetidas		
				Menor	Maior	Suplemento	Tempo	Interação
Idade (anos) T0	Gaba	73.417	2.27	72.13	74.704	p = 0,451	p = 0,024*	p = 0,633
	Placebo	72.083	5.32	69.08	75.091			
Idade (anos) T16	Gaba	73.583	2.27	72.30	74.870	p = 0,951	p = 0,002*	p = 0,957
	Placebo	72.333	5.43	69.26	75.407			
IMC (kg/m ²) T0	Gaba	32.083	3.95	29.85	34.320	p = 0,636	p = 0,002*	p = 0,938
	Placebo	31.967	6.10	28.52	35.418			
IMC (kg/m ²) T16	Gaba	31.542	3.83	29.37	33.709	p = 0,379	p = 0,003*	p = 0,332
	Placebo	31.408	5.67	28.20	34.614			
Massa Corporal (Kg) T0	Gaba	79.933	15.26	71.30	88.567	p = 0,228	p < 0,001*	p = 0,408
	Placebo	76.983	15.95	67.96	86.006			
Massa Corporal (Kg) T16	Gaba	78.642	14.69	70.33	86.951			
	Placebo	75.633	14.92	67.19	84.072			
Gordura Corporal (%) T0	Gaba	44.842	7.40	40.65	49.030			
	Placebo	47.908	6.81	44.06	51.760			
Gordura Corporal (%) T16	Gaba	43.750	7.49	39.51	47.987			
	Placebo	45.908	7.15	41.86	49.953			
Massa Livre de Gordura (Kg) T0	Gaba	43.408	9.98	37.76	49.055			
	Placebo	39.625	4.59	37.03	42.221			
Massa Livre de Gordura (Kg) T16	Gaba	44.050	9.85	38.48	49.623			
	Placebo	40.050	4.39	37.57	42.531			

¹Os valores são expressos como média. ± Desvio padrão. IC = Intervalo de Confiança de 95%.

6.2 TESTES FÍSICOS

Os resultados dos testes físicos, nos tempos T0 e T16 para todos os voluntários, incluindo sarcopênicos e não sarcopênicos, são expressos na Tabela 3. Ao analisarmos os dados observa-se diferença ($p < 0,001$) para todos os testes em relação ao tempo, mas o mesmo não ocorre em relação a suplementação e interação.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas para medidas de FPP, LS e TUGT– T0 e T16

	CONDIÇÃO	MÉDIA ± DP	P-VALOR		
			SUPLEMENTO	TEMPO	INTERAÇÃO
FPP T0	GABA	15.08 ± 8.02	p = 0,394	p < 0,001*	p = 0,684
	Placebo	12.67 ± 4.94			
FPP T16	GABA	22.08 ± 6.58	p = 0,229	p < 0,001*	p = 0,815
	Placebo	20.08 ± 5.40			
LS T0	GABA	9.58 ± 2.71	p = 0,334	p < 0,001*	p = 0,680
	Placebo	8.50 ± 2.11			
LS T16	GABA	15.58 ± 1.73	p = 0,334	p < 0,001*	p = 0,680
	Placebo	14.66 ± 1.97			
TUG T0	GABA	10.47 ± 3.51	p = 0,334	p < 0,001*	p = 0,680
	Placebo	11.70 ± 4.47			
TUG T16	GABA	8.15 ± 1.84	p = 0,334	p < 0,001*	p = 0,680
	Placebo	9.64 ± 3.51			

FPP = Força de Preensão Palmar; LS = Levantar e sentar-se teste; TUGT = Time Up and Go Test. 1 Os valores são expressos como média, ± Desvio Padrão. Intervalo de confiança de 95%. T0 = Tempo inicial; T16 = Tempo final. *Os tempos tiveram um efeito significativo ($p < 0,001$).

6.3 PRESENÇA DA SARCOPENIA

A presença da sarcopenia foi mensurada pelos critérios EWGSOP2, como descrito no item 4.3.8. Dos 12 voluntários pertencentes ao Grupo GABA, 8 obtiveram pontuação igual ou superior a 4 pontos e, no Grupo Placebo, dos 12 voluntários, 9 obtiveram a pontuação igual ou superior a 4 pontos no SARC-F.

No critério 1, força muscular, todos os 8 voluntários selecionados no SARC-F pertencente Grupo GABA eram mulheres, 6 apresentaram FPM inferior a 16 kg e, no Grupo Placebo, dos 9 voluntários, 7 mulheres apresentaram FPM inferior a 16 kg e 1 homem obteve a pontuação inferior a 27 kg. Portanto, 6 voluntários do Grupo GABA e 8 voluntários do Grupo Placebo foram diagnosticados com possível sarcopenia.

No critério 2, quantidade e qualidade da massa muscular esquelética, todas as 6 voluntárias do Grupo GABA, selecionadas por baixa FPM, apresentaram o IMM <5,5 kg/m², caracterizando como sarcopênicas. No Grupo Placebo, apenas o voluntário masculino apresentou força acima do ponto de corte, não confirmando o seu estado sarcopênico, as 7 mulheres que estavam abaixo do ponto de corte FPM, também apresentaram um IMM abaixo do ponto de corte confirmando baixa quantidade e qualidade da massa muscular esquelética, caracterizando como sarcopênicas.

No critério 3, desempenho físico, nenhuma das voluntárias do Grupo GABA, que estiveram abaixo do ponto de corte para os dois critérios anteriores, apresentaram um valor de corte abaixo de ≥20 segundos. No Grupo Placebo apenas uma voluntária apresentou um TUGT de 24,32 segundos, sendo assim classificada com sarcopenia severa (TABELA 4).

Tabela 4 – Presença da sarcopenia pelos critérios EWGSOP2 – T0 e T16

N – VOLUNTÁRIOS ABAIXO DOS PONTOS DE CORTE PARA CADA TESTE – T0							
	SARC - F	FPP	IMM	SARC.	%	TUGT	SARC. SEVERA
Grupo GABA (n = 12)	8	6	6	6	50%	0	0
Grupo Placebo (n = 12)	9	8	7	7	58,4%	1	1
N – VOLUNTÁRIOS ABAIXO DOS PONTOS DE CORTE PARA CADA TESTE – T16							
	SARC - F	FPP	IMM	SARC.	%	TUGT	SARC. SEVERA
Grupo GABA (n = 6)		0	1	1	8,4%	0	0
Grupo Placebo (n = 7)		2	5	5	41,7%	0	0

SARC. = Sarcopenia

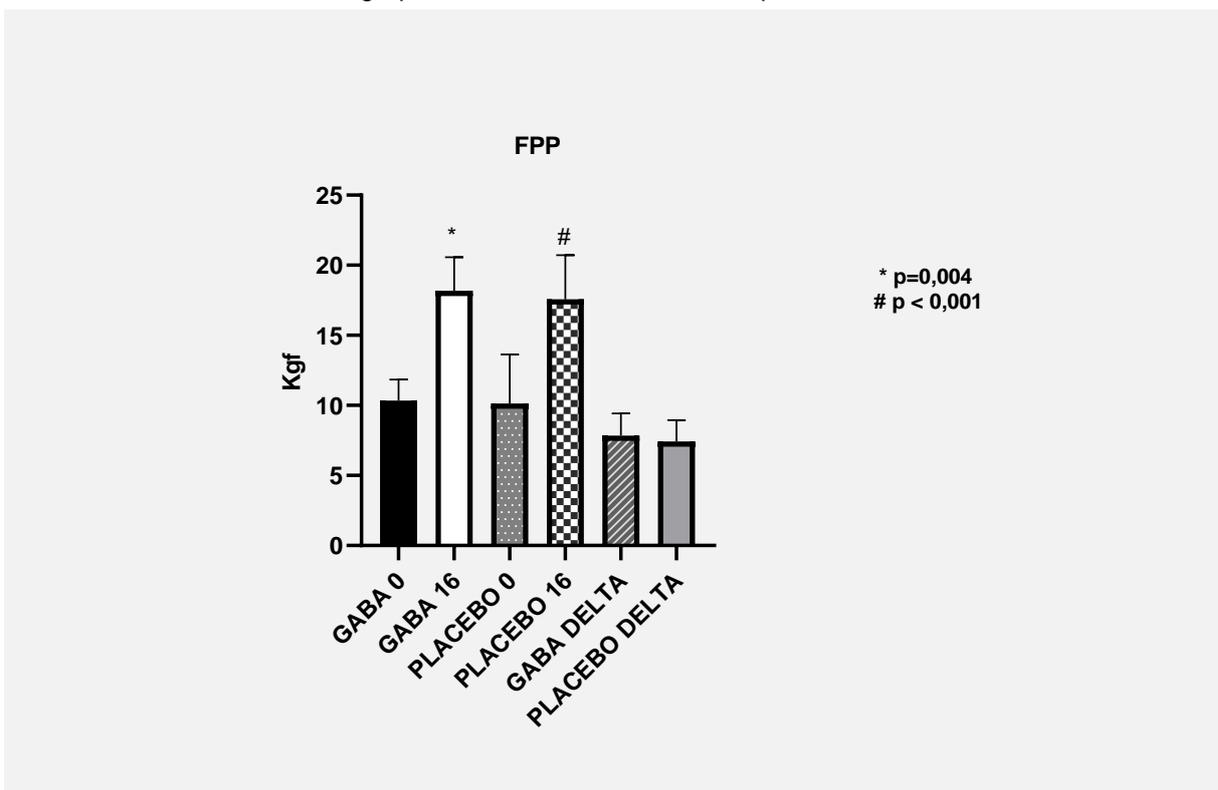
Ao reavaliar os voluntários definidos como sarcopênicos no T0, apenas 1 voluntário do grupo GABA permaneceu abaixo do ponto de corte para o IMM no T16, permanecendo assim no estado sarcopênico mesmo após a intervenção. No grupo

Placebo dos 7 voluntários considerados sarcopênicos no T0, 5 voluntários permaneceram abaixo do ponto de corte para FPM e/ou IMM, permanecendo assim no estado sarcopênico mesmo após a intervenção.

6.4 TESTES FÍSICOS DOS SARCOPÊNICOS

Ao analisar novamente os testes físicos somente dos voluntários sarcopênicos de cada grupo, percebe-se que ocorreu diferença significativa para o teste de FPM, em relação ao tempo, no grupo GABA ($p=0,004$) e no grupo Placebo ($p<0,001$), mas ao analisar o delta dos grupos, não houve diferença significativa (FIGURA 3).

Figura 3 – Gráfico da Força de Preensão Manual realizado somente com os voluntários sarcopênicos dos grupos GABA e Placebo, nos tempos T0 e T16.

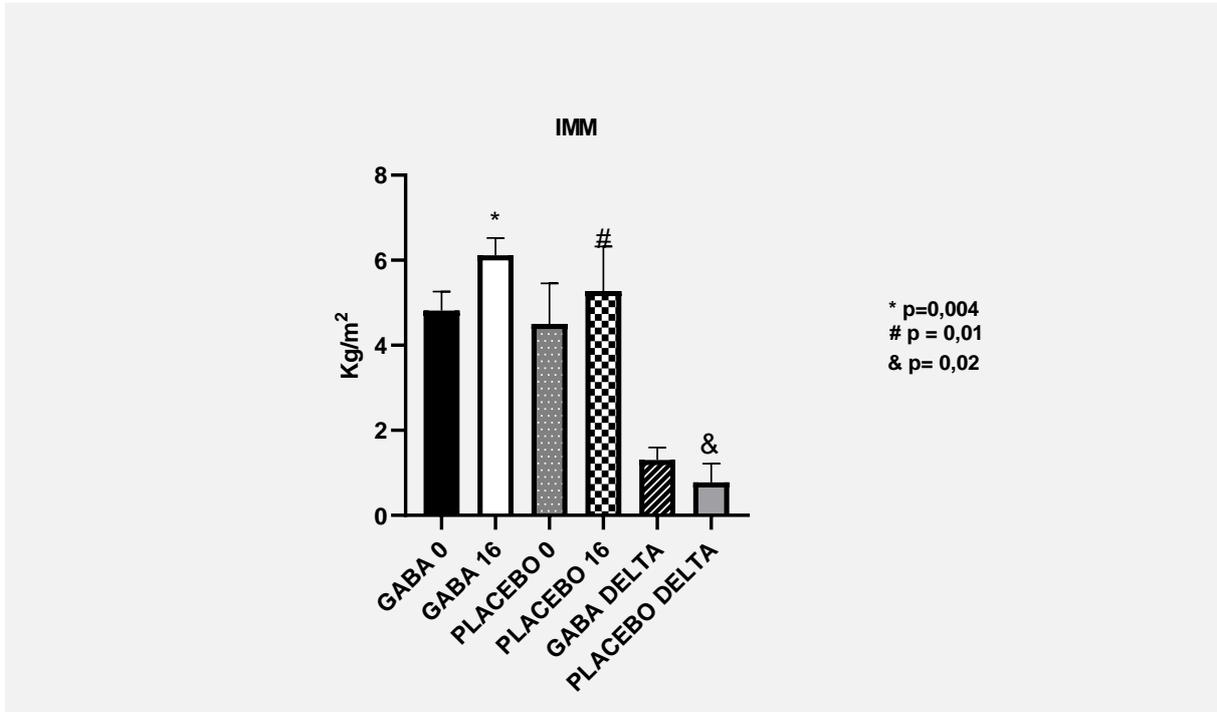


Fonte: elaboração própria. FPP – Força de Preensão Palmar

Em relação ao IMM dos voluntários sarcopênicos observa-se uma diferença no grupo GABA ($p=0,004$), e uma diferença no Grupo Placebo ($p=0,01$), em relação

ao tempo final para o tempo inicial. Mas ao analisar o delta dos grupos, pode-se observar uma diferença do grupo Gaba em relação ao grupo Placebo ($p=0,02$).

Figura 4 – Gráfico dos resultados do Índice Massa Muscular realizado com os voluntários sarcopênicos dos grupos GABA e Placebo, nos tempos T0 e T16



Fonte: elaboração própria. IMM – Índice de Massa Muscular.

6.5 AVALIAÇÃO DIETÉTICA

Na Tabela 5 observam-se os valores médios correspondentes à ingestão nutricional dos idosos avaliados entre grupos. Não houve diferença significativa entre os grupos nos momentos T0 e T16. Os valores da ingestão de proteína corrigida pela massa corporal variaram dentro da faixa recomendada para idosos, para manter e recuperar massa muscular esquelética, cerca de a 1,55 g/kg de peso corporal/dia.

Tabela 5 – Comparação da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes do QFA – T0 e T16

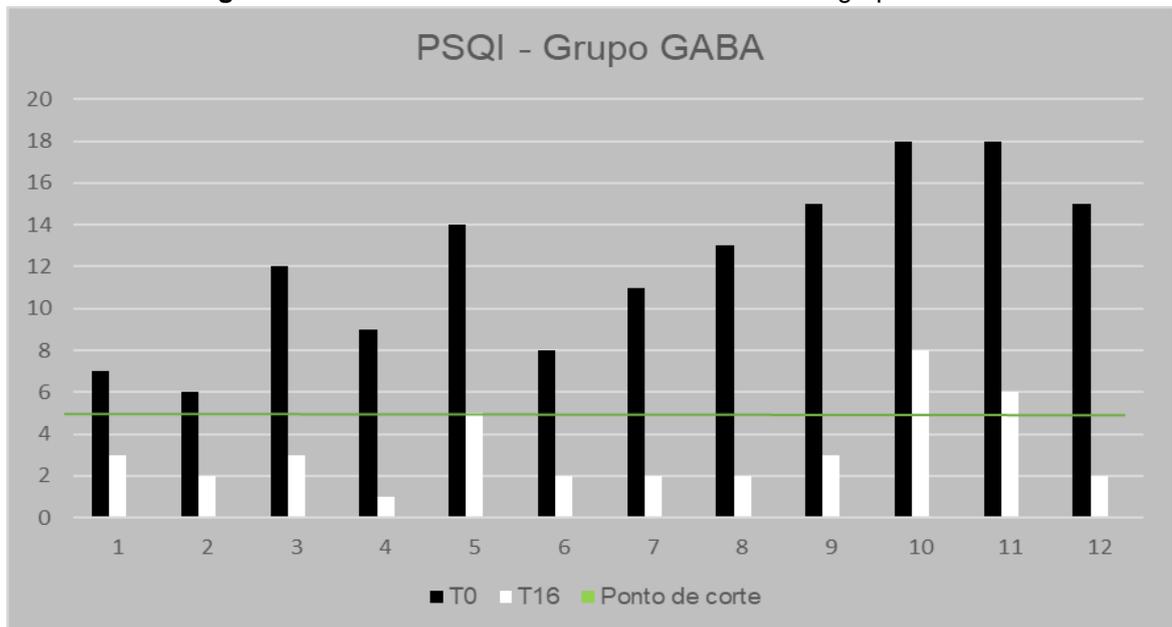
Energia/Nutriente	Tempo	Placebo	Gaba	P value*
Energia (Kcal)	T0	2563,64 ^a (± 1280,42)	2157,04 ^a (±818,44)	0,182
	T90	2415,32 ^a (±961,01)	2209,81 ^a (±760,73)	0,2836
Proteínas (g/dia)	T0	124,80 ^a (±85,49)	113,86 ^a (±71,02)	0,3576
	T90	123,57 ^a (±70,74)	121,04 ^a (±71,32)	0,4885
Proteínas (g/Kg/dia)	T0	1,49 ^a (±0,78)	1,45 ^a (±0,88)	0,3754
	T90	1,56 ^a (±0,58)	1,57 ^a (±0,91)	0,2352
Lipídios (g/dia)	T0	78,32 ^a (±52,76)	66,81 ^a (±33,80)	0,2656
	T90	76,50 ^a (±41,59)	72,05 ^a (±30,06)	0,7672
Carboidratos (g/dia)	T0	339,23 ^a (±131,90)	274,73 ^a (±108,02)	0,1018
	T90	353,54 ^a (±145,98)	306,12 ^a (±143,12)	0,2151
Ferro (mg/dia)	T0	12,48 ^a (±7,23)	11,55 ^a (±5,05)	0,3604
	T90	13,04 ^a (±5,71)	11,82 ^a (±4,87)	0,2888
Cálcio (mg/dia)	T0	1096,43 ^a (±637,35)	937,42 ^a (±397,03)	0,2355
	T90	1096,66 ^a (±418,90)	1037,50 ^a (±341,53)	0,3665
Vitamina B1 (mg/dia)	T0	1,88 ^a (±1,14)	1,61 ^a (±0,80)	0,2572
	T90	1,85 ^a (±0,88)	1,73 ^a (±0,85)	0,3729
Vitamina B6 (mg/dia)	T0	1,90 ^a (±1,05)	2,12 ^a (±2,33)	0,3754
	T90	1,64 ^b (±1,07)	2,21 ^b (±2,25)	0,4426
Vitamina B9 (mg/dia)	T0	315,77 ^a (±154,91)	242,46 ^a (±89,12)	0,0847
	T90	310,08 ^a (±136,74)	260,02 ^a (±123,99)	0,1789
Vitamina B12 (mcg/dia)	T0	1,71 ^a (±1,45)	1,25 ^a (±0,85)	0,1703
	T90	1,84 ^a (±1,54)	1,39 ^a (±0,89)	0,2013

Valores expressos em média ± desvio padrão da estimativa da ingestão diária a partir do QFA dos grupos GABA e Placebo. *Valores de P para comparação entre grupos Placebo e Gaba no T0 e T16 por Teste T não pareado, exceto para Proteínas, vitaminas B6 e B12 (Mann-Whitney).

6.6 QUALIDADE DO SONO

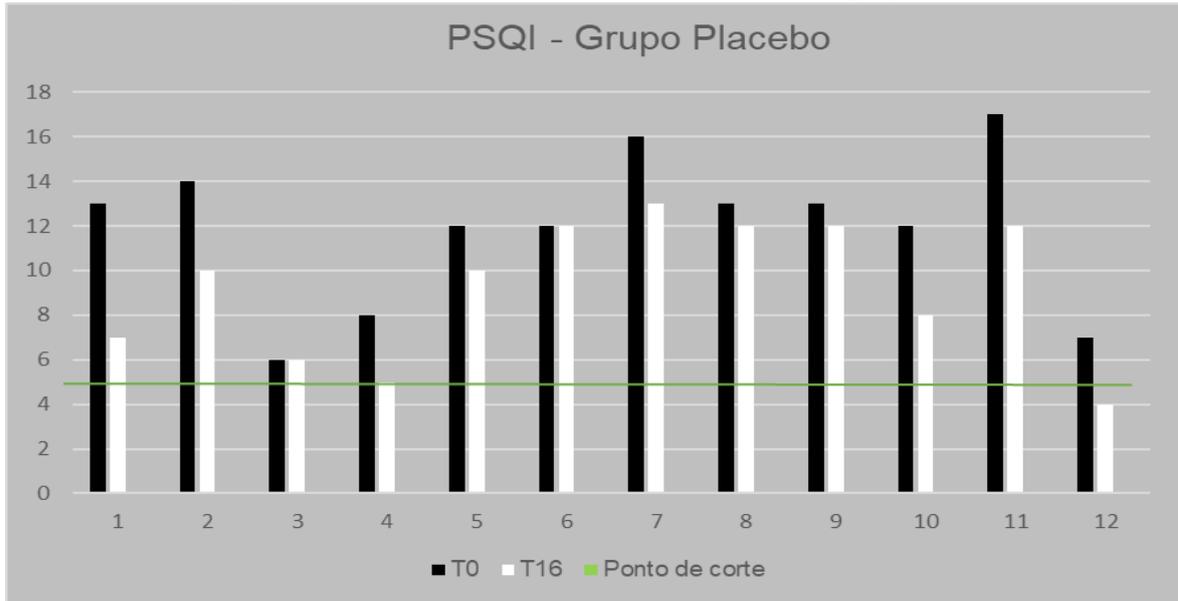
O PSQI foi respondido por todos os voluntários, nos tempos T0 e T16. O escore global do PSQI variou de 1 a 18 pontos. Nas figuras 5 e 6 é possível ver o escore de cada voluntário para o T0 (colunas pretas) e para o T16 (colunas brancas). A linha verde representa o ponto de corte para qualidade boa do sono (<5 pontos) e qualidade ruim do sono (>5 pontos).

Figura 5 – Gráfico dos escores de cada voluntário do grupo GABA



Fonte: elaboração própria

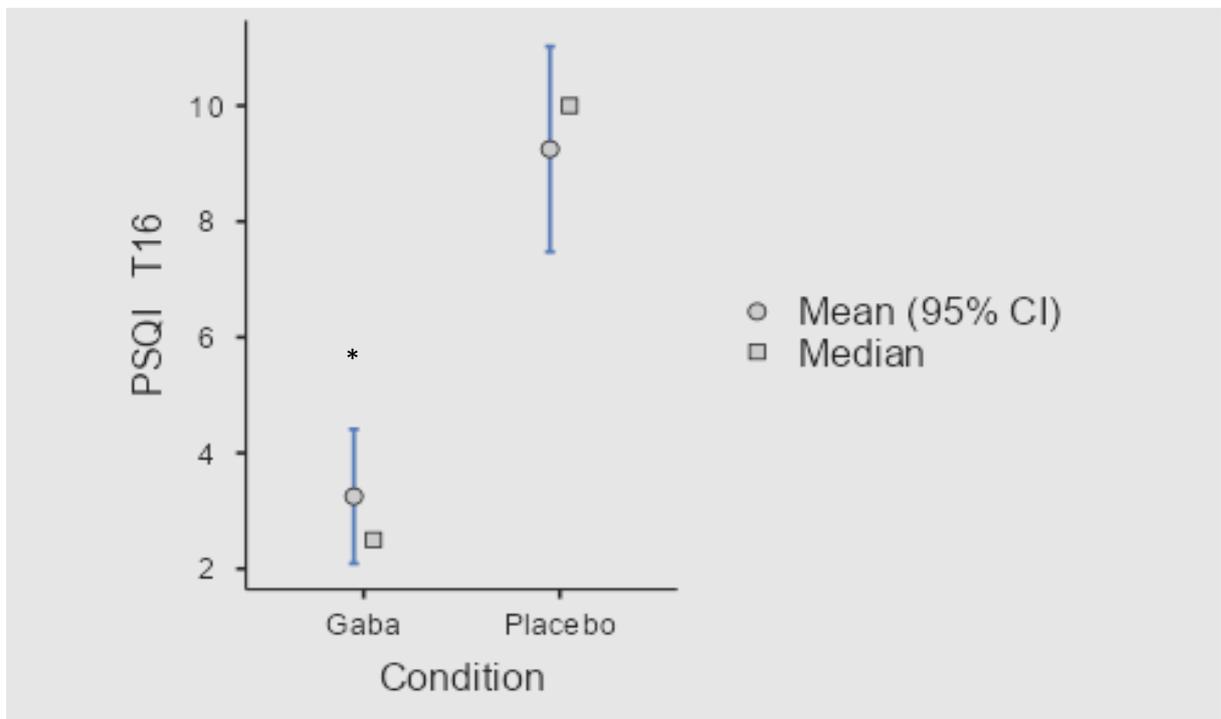
Figura 6 – Gráfico dos escores de cada voluntário do grupo Placebo



Fonte: elaboração própria

Na figura 7 está demonstrado a diferença ($p < 0,001$) das médias dos escores totais do PSQI do Grupo GABA em relação ao Grupo Placebo no Tempo T16.

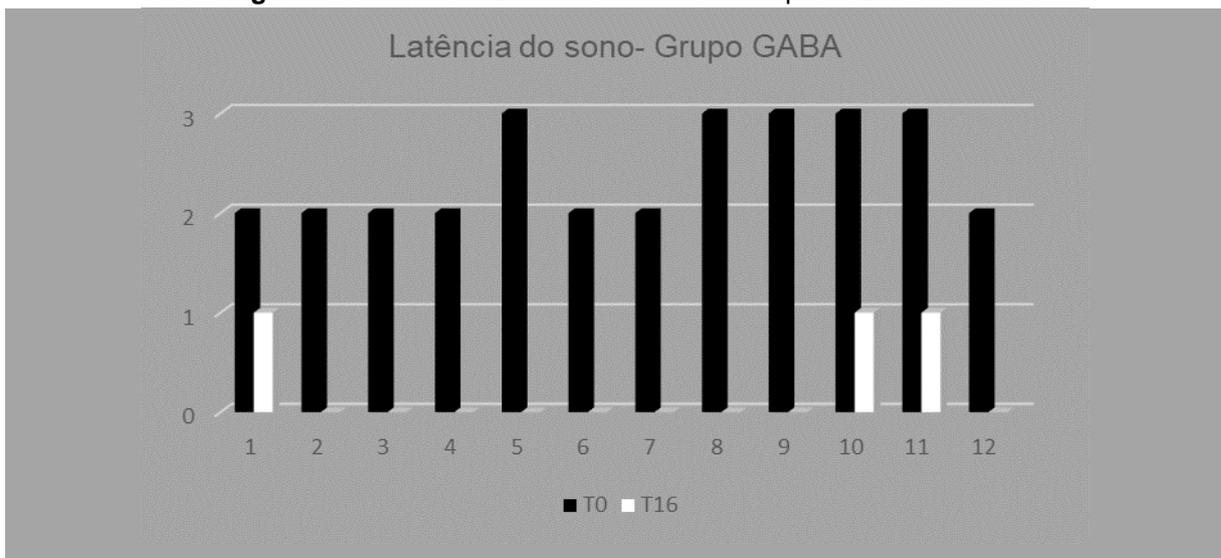
Figura 7– Gráfico do escore total entre os grupos GABA e Placebo -T16



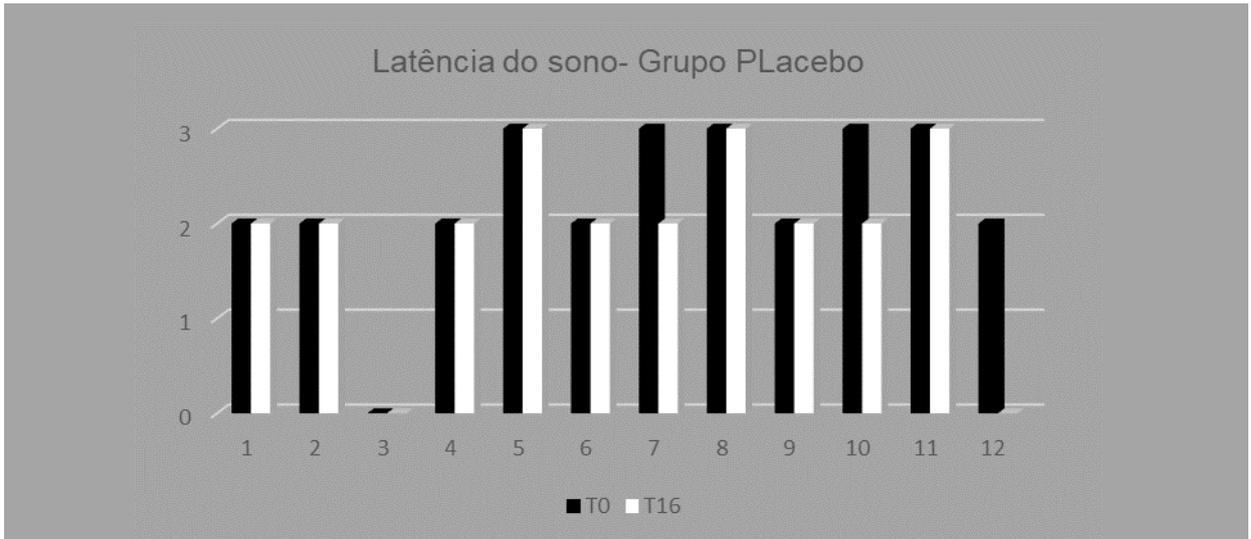
Fonte: elaboração própria Média (Intervalo de confiança de 95%); * $p < 0.001$;

Voluntários com qualidade ruim do sono tiveram escores significativamente maiores do que aqueles com boa qualidade do sono, em todos os domínios do PSQI. Os escores mais elevados do PSQI foram para os componentes “Latência do Sono” (FIGURA 8 e 9) e “Distúrbios do sono” (FIGURA 10 e 11), indicando qualidade ruim de sono. A dificuldade para dormir em 30 minutos (latência), ocorrendo em mais de 3 vezes por semana, o despertar de pelo menos uma vez por noite e, o despertar para ir ao banheiro pelo menos 3 vezes na semana foram relatados pelos voluntários no T0, grupo GABA (95,8%) e grupo Placebo (87,5%). Ao analisar as respostas dos voluntários no T16 para os mesmos itens do distúrbio do sono e latência, percebe-se uma redução nos relatos de dificuldade para dormir em 30 minutos e um despertar na noite, seja apenas por despertar ou para ir ao banheiro, menos frequentes no grupo GABA (16,7%) e, uma redução sutil no Grupo Placebo (75%).

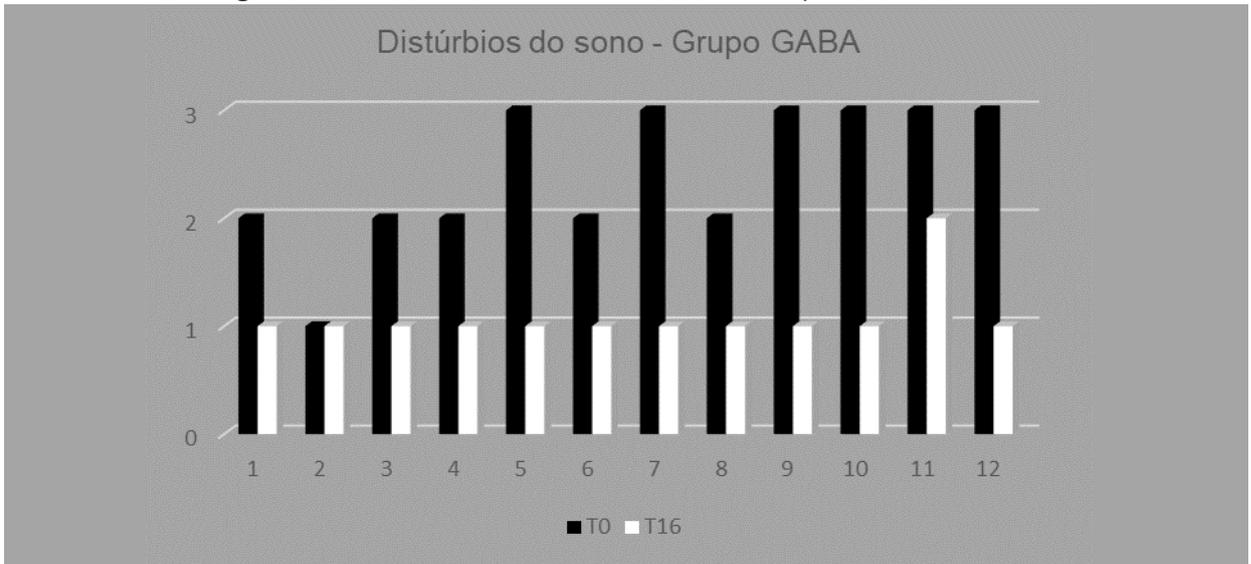
Figura 8 – Gráfico da Latência do sono no Grupo GABA -T0 e T16



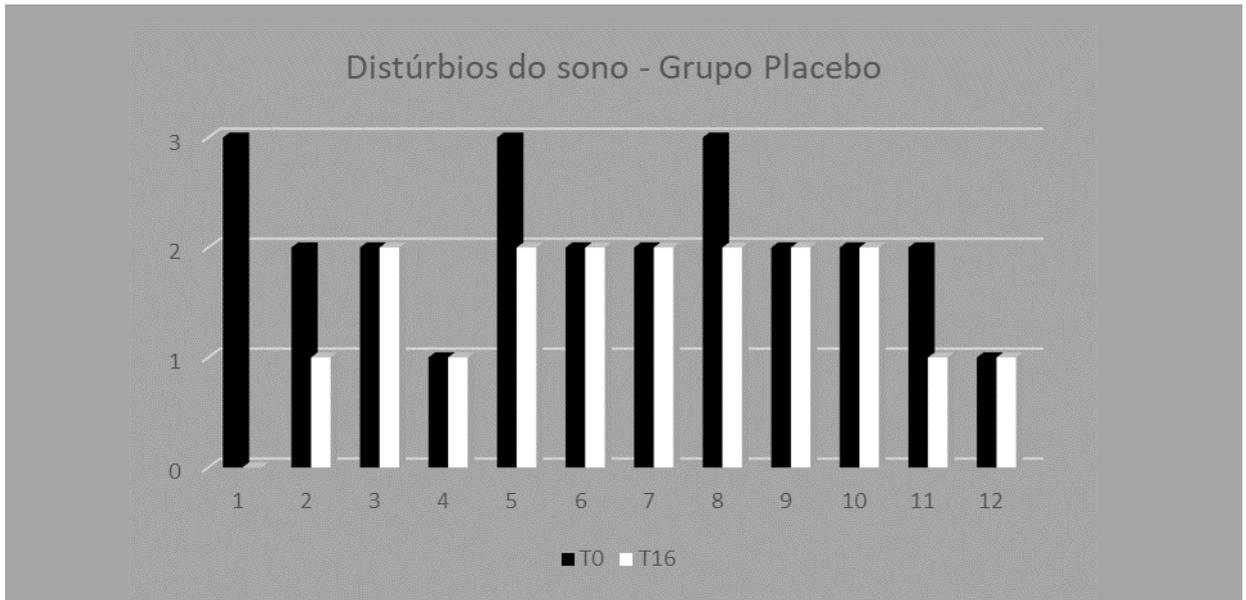
Fonte: elaboração própria. PSQI: *Pittsburgh Sleep Quality Index*. O escore para cada domínio varia de 0 a 3. 0-1 = latência do sono boa, 2-3 = latência do sono ruim.

Figura 9 – Gráfico da Latência do sono no Grupo Placebo - T0 e T16

Fonte: elaboração própria. PSQI: *Pittsburgh Sleep Quality Index*. O escore para cada domínio varia de 0 a 3. 0-1 = latência do sono boa, 2-3 = latência do sono ruim.

Figura 10 – Gráfico do Distúrbios do sono no Grupo GABA - T0 e T16

Fonte: elaboração própria. PSQI: *Pittsburgh Sleep Quality Index*. O escore para cada domínio varia de 0 a 3. 0-1 = sem distúrbio do sono, 2-3 = com distúrbio do sono.

Figura 11 – Gráfico do Distúrbios do sono no Grupo Placebo - T0 e T16

Fonte: elaboração própria. PSQI: *Pittsburgh Sleep Quality Index*. O escore para cada domínio varia de 0 a 3. 0-1 = sem distúrbio do sono, 2-3 = com distúrbio do sono.

7 DISCUSSÃO

Os dados do presente estudo mostram que o exercício físico domiciliar realizado por 16 semanas foi eficiente para melhorar parâmetros físicos e antropométricos de idosos. A suplementação com GABA não mostrou efeito adicional na melhora dos parâmetros físicos e antropométricos. Avaliando apenas os idosos com diagnóstico de sarcopenia foi observado que maior número de idosos do grupo GABA mudaram de nível de sarcopênico para não sarcopênico após intervenção, esta mudança foi reflexo de maiores níveis de massa magra. A qualidade do sono do grupo GABA foi significativamente melhor.

O treinamento físico domiciliar realizado foi eficiente para aumentar os níveis de todos os parâmetros físicos e funcionais testados (FPM, LS e TUGT), depois de 16 semanas de treinamento, independente da suplementação. Em uma revisão sistemática e metanálise realizada por Grgic *et al.* (2020) demonstrou que o treinamento de força foi eficaz em aperfeiçoar a força e a massa muscular esquelética, mesmo entre os mais velhos (>80 anos), com efeito significativo do treinamento de força muscular ($p = 0,020$) e, para hipertrofia muscular total ($p = 0,013$), após 12 a 18 semanas de treinamento.

A prevalência da sarcopenia nos estudos científicos apresentam ampla variação, sobretudo de acordo com o critério operacional adotado para o diagnóstico e se a população estudada é composta por idosos institucionalizados ou não (DA SILVEIRA *et al.*, 2021). No presente estudo a prevalência da sarcopenia foi de 54,2% (Grupo GABA 50% e Grupo Placebo 58,4%). Portanto, pesquisas que adotaram os mesmos critérios de classificação da sarcopenia que o presente estudo, para uma população de idosos não institucionalizados, a prevalência da sarcopenia indicaram índices abaixo de 55% em relação a amostra total, corroborando os resultados (RODRÍGUEZ-REJÓN *et al.*, 2019; ROSA *et al.* 2020; DE SIQUEIRA VASCONCELOS *et al.*, 2021).

Ao analisar somente os dados dos voluntários sarcopênicos em relação aos parâmetros para diagnóstico da sarcopenia, houve diferença em relação a FPM no Grupo GABA e Grupo Placebo, mas ao analisar o delta dos grupos, não houve diferença significativa. Todavia, no delta do Grupo GABA em relação ao Grupo Placebo para a variável de IMM, observou-se diferença significativa. Esses

resultados apresentam concordância com as pesquisas que apontam que a suplementação com GABA pode aumentar a massa muscular esquelética mediante ao um programa de treinamento. Desta forma, ao reavaliar os voluntários do Grupo GABA diagnosticados inicialmente sarcopênicos, 83,3% deixaram de ser diagnosticados com sarcopenia pelos critérios EWGSOP2, por apresentarem valores acima do ponto de corte do FPM e IMM. Contrapondo, os voluntários do Grupo Placebo diagnosticados inicialmente com sarcopenia, 28,5% deixaram de ser diagnosticados com sarcopenia, pois a maioria, apesar de apresentarem valores de FPM acima do ponto de corte, não conseguiram valores de IMM acima do ponto de corte necessário para deixar de ser sarcopênico, pois o diagnóstico da sarcopenia é confirmado com a baixa massa muscular (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

O estudo de Powers *et al.* (2008) testou a hipótese de que a ingestão de GABA estimula a liberação de GH imunorreativo (irGH) e GH imunofuncional (ifGH) em repouso e que o GABA aumenta as respostas irGH / ifGH induzidas pelo exercício de força, onze homens treinados (18-30 anos) participaram deste estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo. Durante cada sessão experimental, os participantes ingeriram 3 g de GABA ou placebo de sacarose, seguido de sessões de repouso ou exercício de força. Os resultados foram que em repouso, a ingestão de GABA elevou tanto o irGH quanto o ifGH em comparação com o placebo ($P < 0,05$). O exercício de força também elevou as concentrações de irGH e ifGH entre 15-60 min em comparação com o repouso ($p < 0,05$), mas a combinação de GABA com exercício de força elevou as concentrações de irGH ($p < 0,01$) e de ifGH ($P < 0,05$) em relação as concentrações encontradas após exercício de força somente. Uma nova linha de estudo em relação a suplementação com GABA e o aumento da massa muscular vem sendo estudada por Uehara e Hokazono (2022), no qual estudaram o efeito do GABA na proliferação celular (*in vitro*), eles constataram que doses de 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ a 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ de GABA aumentaram significativamente a proliferação de C2C12 mioblastos aumentou a expressão de MyoD e PGC-1 α e diminuiu a expressão de miostatina. Mioblastos C2C12, que são células mononucleares, fundem-se com outras células para formar miotubos multinucleados, os miotubos se desenvolvem em miotubos maiores que eventualmente alinham-se e tornam-se miofibras (ENWERE *et al.*, 2014).

Vardar-Yagli *et al.* (2015) investigaram o impacto da qualidade do sono na capacidade funcional e força muscular periférica, os pacientes com má qualidade do sono tiveram uma força muscular do quadríceps significativamente menor e uma frequência cardíaca de exercício mais alta em comparação com pacientes com alta qualidade do sono. Para Everson e Crowley (2004), ao investigarem a privação de sono em ratos encontraram reduções dos hormônios anabólicos, os resultados indicavam que os pulsos de GH de alta amplitude foram quase abolidos e que as concentrações de GH, IGF-I, PRL e leptina foram todas suprimidas pela privação do sono.

O PSQI foi o instrumento utilizado para mensurar a qualidade do sono nos voluntários, este questionário foi escolhido por ser validado (MOLLAYEVA *et al.*, 2016), e por ser uma alternativa de baixo custo e com boa acurácia diagnóstica, pois mensura a qualidade do sono em diferentes domínios que incluem a qualidade subjetiva do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios do sono, uso de medicação e disfunção durante o dia (ALMONDES; LEONARDO; MOREIRA, 2017). De acordo com SUN *et al.* (2020), idosos com baixa força muscular apresentam má qualidade e duração do sono se comparado aos idosos com nível de força acima dos níveis de corte para sarcopenia. No presente estudo, a qualidade do sono foi considerada ruim (Pontuação global >5 pontos) em 100% dos voluntários dos Grupo GABA e Grupo Placebo no momento T0, além do escore alto para pontuação global, observou-se uma pontuação elevada na Latência e nos Distúrbios do sono, um escore alto para o domínio latência compõe às razões para referir ter um escore elevado de distúrbio do sono, pois a dificuldade para dormir em 30 minutos pelo menos uma vez por semana e o acordar pelo menos 1 vez por noite são características de interferência (KANG *et al.*, 2018).

O estudo de pesquisa telefônica com 1026 voluntários idosos, no qual utilizou-se o PSQI para quantificar o sono e posteriormente relacionaram à função cognitiva e atividades da vida diária (BARTOLACCI *et al.*, 2020), demonstrou que a qualidade ruim de sono foi associada a fatores como a ansiedade e incapacidade física. Ao relacionar se o nível de atividade física aumentaria a qualidade de sono, Vogel *et al.* (2021), no qual utilizaram o PSQI para obter os parâmetros de sono autorrelatados e, o Índice de Barthel para classificação da incapacidade física, não encontraram concordância entre níveis mais altos de atividade e melhor qualidade do sono, corroborando os resultados do presente estudo, no qual os voluntários realizaram o

mesmo protocolo de exercício, mas somente o grupo GABA obteve melhoras significativas em relação a qualidade de sono. Tal fato pode ser explicado porque as vias GABAérgicas que exercem uma influência inibitória sobre a liberação de muitos neurotransmissores conhecidos por mediar ações geradoras de ansiedade e estresse, incluindo a serotonina e a noradrenalina (MÖHLER, 2012).

Ao analisar o PSQI no T16, observou-se uma redução acentuada na pontuação global, assim como nos domínios Latência e Distúrbio do sono no Grupo GABA. Essa redução teve uma diferença significativa do Grupo GABA em relação ao Grupo Placebo. O estudo de Okada *et al.* (2000) corrobora os achados, pois após uma suplementação com gérmen de arroz rico em GABA observou-se uma melhora em sintomas como a insônia e depressão em mais de 65% dos pacientes. Da mesma forma, Yamatsu *et al.* (2016) investigaram o sono por eletroencefalografia (EEG) após administração oral de GABA, os pesquisadores relataram que o GABA encurtou significativamente a latência do sono e aumentou o tempo total de sono de movimento ocular não rápido (não-REM), por meio de questionários mostraram que os indivíduos que recebem GABA autorrelataram uma melhora no sono e qualidade do sono, indicando o papel essencial do Gaba na prevenção de um distúrbio do sono. Além disso, Abdou *et al.* (2006) avaliou o efeito da ingestão de GABA por 13 indivíduos em suas ondas cerebrais. Os eletroencefalogramas (EEG) foram obtidos após 3 testes em cada voluntário, da seguinte forma: ingestão apenas de água, GABA ou L-teanina. Após 60 minutos de administração, GABA aumenta significativamente as ondas alfa e diminui as ondas beta em comparação com a água ou L-teanina. Estes resultados denotam que o GABA não só induz o relaxamento, mas também reduz a ansiedade.

8 CONCLUSÃO

A associação da suplementação com GABA e exercícios físicos domiciliares não promoveu melhora adicional em parâmetros físicos e antropométricos de idosos, porém, a associação foi mais efetiva no aperfeiçoamento no quadro de sarcopenia por meio do aumento dos índices de massa muscular, além disso, a qualidade do sono foi melhor no grupo suplementado com o GABA.

8.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O número de participantes foi reduzido o que possibilitou um pequeno grupo de idosos sarcopênicos serem avaliados. Vale ressaltar que o estudo foi realizado durante a pandemia do COVID-19 o que dificultava a captação de voluntários principalmente idosos, mas mesmo com a amostra pequena, a aplicabilidade do estudo é alta.

8.2 PERSPECTIVAS FUTURAS

A dosagem do hormônio do crescimento (GH) e dosagens bioquímicas (glicose e perfil lipídico) serão realizadas ainda no primeiro semestre de 2023.

REFERÊNCIAS

ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 13, n. 10, p. 881-889, 2009.

ABDOU, A. M. et al. Relaxation and immunity enhancement effects of γ -aminobutyric acid (GABA) administration in humans. **Biofactors**, v. 26, n. 3, p. 201-208, 2006.

ÁCS, Z. et al. γ -Aminobutyric acid stimulates pituitary growth hormone secretion in the neonatal rat. A superfusion study. **Endocrinology**, v. 120, n. 5, p. 1790-1798, 1987.

ALMONDES, K. M. de; LEONARDO, M. E. M.; MOREIRA, A. M. S.. Effects of a cognitive training program and sleep hygiene for executive functions and sleep quality in healthy elderly. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 11, p. 69-78, 2017.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

ARANGO-LOPERA, V. E. et al. Mortality as an adverse outcome of sarcopenia. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 17, n. 3, p. 259-262, 2013.

ATHAPATHTHU, A. M. G. K. et al. Gamma-Aminobutyric Acid (GABA) Promotes Growth in Zebrafish Larvae by Inducing IGF-1 Expression via GABAA and GABAB Receptors. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 20, p. 11254, 2021.

BALOGUN, J. A.; AKOMOLAFE, C. T.; AMUSA, L. O. Grip strength: effects of testing posture and elbow position. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 72, n. 5, p. 280-283, 1991.

BARTOLACCI, C. et al. The influence of sleep quality, vigilance, and sleepiness on driving-related cognitive abilities: a comparison between young and older adults. **Brain sciences**, v. 10, n. 6, p. 327, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de atenção**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BEAUDART, C. et al. Health outcomes of sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **PloS one**, v. 12, n. 1, p. e0169548, 2017a.

BEAUDART, C. et al. Nutrition and physical activity in the prevention and treatment of sarcopenia: systematic review. **Osteoporosis International**, v. 28, n. 6, p. 1817-1833, 2017b.

BETTIO, L. E. B.; RAJENDRAN, L.; GIL-MOHAPEL, J. The effects of aging in the hippocampus and cognitive decline. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 79, p. 66-86, 2017.

BERTOLUCCI, P. H. F. O mini-exame do estado mental em uma população geral impactado da escolaridade **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, p. 1-7, 1994.

BISCHOFF, H. A. et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age and ageing**, v. 32, n. 3, p. 315-320, 2003.

BLOOM, I. et al. Diet quality and sarcopenia in older adults: a systematic review. **Nutrients**, v. 10, n. 3, p. 308, 2018.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BOUCHARD, D. R.; DIONNE, I. J.; BROCHU, M.. Sarcopenic/obesity and physical capacity in older men and women: data from the Nutrition as a Determinant of Successful Aging (NuAge)—the Quebec Longitudinal Study. **Obesity**, v. 17, n. 11, p. 2082-2088, 2009.

BRZYCKI, M. Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **Journal of physical education, recreation & dance**, v. 64, n. 1, p. 88-90, 1993.

CARDOSO, A. F. Particularidades dos idosos: uma revisão sobre a fisiologia do envelhecimento. **EFDeportes. com (Online)[Internet]**, v. 13, p. 130, 2009. Disponível em <https://www.efdeportes.com/efd130/idosos-uma-revisao-sobre-a-fisiologia-do-envelhecimento.htm>. Acesso em 22/03/2022.

CASAS-HERRERO, A.; IZQUIERDO, M. Physical exercise as an efficient intervention in frail elderly persons. In: **Anales del sistema sanitario de Navarra**. 2012. p. 69-85.

CAVAGNINI, F. et al. Effect of acute and repeated administration of gamma aminobutyric acid (GABA) on growth hormone and prolactin secretion in man. **European Journal of Endocrinology**, v. 93, n. 2, p. 149-154, 1980.

CENTRO INTERNACIONAL DE LONGEVIDADE BRASIL. Envelhecimento ativo: um marco político em resposta à revolução da longevidade. **Centro Internacional de Longevidade Brasil**, 2015.

CERMAK, N. M. et al. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. **The American journal of clinical nutrition**, v. 96, n. 6, p. 1454-1464, 2012.

CESARI, M. et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging and Body Composition Study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 2, p. 251-259, 2009.

CHANG, K. V. et al. Association between sarcopenia and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 12, p. 1164. e7-1164. e15, 2016.

CHANG, Ke-Vin et al. Is sarcopenia associated with depression? A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Age and ageing**, v. 46, n. 5, p. 738-746, 2017.

CHEN, Z. et al. Dual-energy X-ray absorptiometry is a valid tool for assessing skeletal muscle mass in older women. **The journal of nutrition**, v. 137, n. 12, p. 2775-2780, 2007.

CHEN, L. K. et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 21, n. 3, p. 300-307. e2, 2020.

COSTANZI, R. N. et al. **Breve análise da nova projeção da população do IBGE e seus impactos previdenciários.** 2018. Disponível em: <https://ipea.gov.br/portal/publicacao-item?id=3076d3ed-8ea4-447b-8e2c-3a24ee7c0105>.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People A. J. Cruz-Gentoft et al. **Age and ageing**, v. 39, n. 4, p. 412-423, 2010.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). **Age and ageing**, v. 43, n. 6, p. 748-759, 2014.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. 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 Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

CURTIS, D. R.; CRAWFORD, J. M. Transmissão sináptica central-estudos microeletroforéticos. **Revista Anual de Farmacologia**, v. 9, n. 1, pág. 209-240, 1969.

DE SIQUEIRA VASCONCELOS, Marianny et al. Correlação da composição corporal e prevalência de sarcopenia em pacientes portadores de lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatoide assistidos em centro de referência em pernambuco, brasil. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 41, n. 3, 2021.

DODDS, R. M. et al. The epidemiology of sarcopenia. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 18, n. 4, p. 461-466, 2015.

GOMES, M. M; QUINHONES, M. S.; ENGELHARDT, E. Neurofisiologia do sono e aspectos farmacoterapêuticos dos seus transtornos. **Rev Bras Neurol**, v. 46, n. 1, p. 5-15, 2010.

DA SILVEIRA, L. da S. T. et al. Prevalência de sarcopenia associada ao estado nutricional de pacientes oncológicos: uma revisão de literatura. **Revista Perspectiva**, v. 45, n. 169, p. 155-163, 2021.

DE ANGELIS, K.; SANTOS, M. S. B.; IRIGOYEN, M. C. Sistema nervoso autônomo e doença cardiovascular. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul**, v. 3, p. 1-7, 2004.

DE LIMA, L. R. A.; RECH, C. R.; PETROSKI, E. L.. Utilização da impedância bioelétrica para estimativa da massa muscular esquelética em homens idosos. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 4, p. 386, 2008.

ELIO, F. et al. Growth hormone isoforms, segments/fragments: Does a link exist with multifunctionality. **Clinica Chimica Acta**, v. 364, n. 1-2, p. 77-81, 2006.

ENWERE, E. K. et al. Role of the TWEAK-Fn14-clAP1-NF- κ B signaling axis in the regulation of myogenesis and muscle homeostasis. **Frontiers in immunology**, v. 5, p. 34, 2014.

EVERSON, C. A.; CROWLEY, W. R. Reductions in circulating anabolic hormones induced by sustained sleep deprivation in rats. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 286, n. 6, p. E1060-E1070, 2004.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 20, 2012.

FIELDING, R. A. et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 12, n. 4, p. 249-256, 2011.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J.. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FREITAS, E. V. de et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 1573 p.

GOULD, H. et al. Total and appendicular lean mass reference ranges for Australian men and women: the Geelong osteoporosis study. **Calcified tissue international**, v. 94, p. 363-372, 2014.

GRGIC, J. et al. Effects of resistance training on muscle size and strength in very elderly adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Sports Medicine**, v. 50, n. 11, p. 1983-1999, 2020.

HAHR, J. Y. Physiology of aging. **Medical Hypotheses**, v. 123, p. 83-85, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO E GEOGRAFIA DE ESTATÍSTICA (IBGE). Agência de notícias do IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>. Acesso em: 13/05/2021.

INZITARI, M. et al. Nutrition in the age-related disablement process. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 15, n. 8, p. 599-604, 2011.

JANSSEN, I. et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. **American journal of epidemiology**, v. 159, n. 4, p. 413-421, 2004.

JANSSEN, I. et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. *Journal of applied physiology*, v. 89, n. 2, p. 465-471, 2000.

KANG, S. G. et al. Sleep EEG spectral power is correlated with subjective-objective discrepancy of sleep onset latency in major depressive disorder. **Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry**, v. 85, p. 122-127, 2018.

KIM, H. Y. et al. Protective effect of γ -aminobutyric acid against glycerol-induced acute renal failure in rats. **Food and chemical toxicology**, v.42, p. 2009-2014, 2004.

KIM, K. M.; JANG, H. C.; LIM, S. Differences among skeletal muscle mass indices derived from height-, weight-, and body mass index-adjusted models in assessing sarcopenia. **The Korean Journal of Internal Medicine**, v. 31, n. 4, p. 643, 2016.

KNUTZEN, K. M.; BRILLA, L. R.; CAINE, D. Validity of 1RM prediction equations for older adults. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 13, n. 3, p. 242-246, 1999.

KOOK, M. C. et al. Effect of gamma-aminobutyric acid produced by *Lactobacillus sakei* B2-16 on diet and exercise in high fat diet-induced obese rats. **Food Science and Biotechnology**, v. 23, n. 6, p. 1965-1970, 2014.

KRNJEVIĆ, K. Glutamate and γ -aminobutyric acid in brain. **Nature**, v. 228, n. 5267, p. 119-124, 1970.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. **Clinical nutrition**, v. 23, n. 6, p. 1430-1453, 2004.

LEONG, D. P. et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **The Lancet**, v. 386, n. 9990, p. 266-273, 2015.

MAGGIO, M. et al. Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. **PloS one**, v. 11, n. 4, p. e0153583, 2016.

MALMSTROM, T. K. et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 7, n. 1, p. 28-36, 2016.

MARTINS JUNIOR, F. de A. D. et al. Use of Diuretics is Associated with Higher Risk of Sarcopenia in Older Adults with Hypertension. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, 2022.

MARZETTI, E. et al. Sarcopenia: an overview. **Aging clinical and experimental research**, v. 29, p. 11-17, 2017.

MIJNARENDS, D. M. et al. Physical activity and incidence of sarcopenia: the population-based AGES—Reykjavik Study. **Age and ageing**, v. 45, n. 5, p. 614-620, 2016.

MOLLAYEVA, T. et al. The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis. **Sleep medicine reviews**, v. 25, p. 52-73, 2016.

MÖHLER, H. The GABA system in anxiety and depression and its therapeutic potential. **Neuropharmacology**, v. 62, n. 1, p. 42-53, 2012.

MOLINA, M. del Carmen Bisi et al. Reprodutibilidade e validade relativa do Questionário de Frequência Alimentar do ELSA-Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 6, p. 379-389, 2013.

MORELAND, J. D. et al. Muscle weakness and falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 52, n. 7, p. 1121-1129, 2004.

NAKATANI, Y. et al. Production of GABA-enriched tomato juice by *Lactiplantibacillus plantarum* KB1253. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v. 134, n. 5, p. 424-431, 2022.

NAKAMURA, H. et al. Psychological stress-reducing effect of chocolate enriched with γ -aminobutyric acid (GABA) in humans: assessment of stress using heart rate variability and salivary chromogranin A. **International journal of food sciences and nutrition**, v. 60, n. sup5, p. 106-113, 2009.

NASCIMENTO, C. M. et al. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 132, p. 42-49, 2019.

NGO, D. H.; VO, T. S. An updated review on pharmaceutical properties of gamma-aminobutyric acid. **Molecules**, v. 24, n. 15, p. 2678, 2019.

OKADA, T. et al. Effect of the defatted rice germ enriched with GABA for sleeplessness, depression, autonomic disorder by oral administration. **Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi= Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology**, v. 47, n. 8, p. 596-603, 2000.

PEDROSA, R.; HOLANDA, G. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 13, n. 3, p. 252-256, 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.

POWERS, M. E. et al. Growth hormone isoform responses to GABA ingestion at rest and after exercise. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 40, n. 1, p. 104, 2008.

RAMOS-MARTINEZ, V. H. et al. Zeolite 13X modification with gamma-aminobutyric acid (GABA). **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 295, p. 109941, 2020.

RAVEN, C. E. **John Ray: Naturalist: His Life and Works**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. 506 p.

RECH, C. R. et al. Estimativa da massa muscular esquelética em mulheres idosas: validade da impedância bioelétrica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 95-98, 2010.

REGISTRE, F. et al. Efeitos de diferentes protocolos de treinamento de força sobre parâmetros influenciadores da Sarcopenia em idosos: uma revisão sistemática. **ABCS Health Sciences**, 2022.

REID, S. N. S. et al. The effects of fermented *laminaria japonica* on short-term working memory and physical fitness in the elderly. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 12, p. 8109621, 2018.

REYNOLDS, J. M.; GORDON, T. J.; ROBERGS, R. A. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 584-592, 2006.

ROBERTS, E. et al. γ -Aminobutyric acid in brain: its formation from glutamic acid. **Journal of Biological Chemistry**, v. 187, p. 55-63, 1950.

ROBERTS, H. C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. **Age and ageing**, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011.

RODRÍGUEZ-REJÓN, Ana Isabel; RUIZ-LÓPEZ, María Dolores; ARTACHO, Reyes. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1. **Nutrición Hospitalaria**, v. 36, n. 5, p. 1074-1080, 2019.

ROLLAND, Y.; PILLARD, F. Validated treatments and therapeutic perspectives regarding physical activities. **JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 13, n. 8, p. 742-745, 2009.

ROSA, Francine da Rocha Flores Giediel et al. ASSOCIAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS NUTRICIONAIS E SARCOPENIA EM LONGEVOS. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 17, n. 2, 2020.

RUIZ, J. R. et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. **Bmj**, v. 337, 2008.

SAKASHITA, M. et al. Oral supplementation using gamma-aminobutyric acid and whey protein improves whole body fat-free mass in men after resistance training. **Journal of clinical medicine research**, v. 11, n. 6, p. 428, 2019.

SAVAGE, M. O. et al. Genetic defects in the growth hormone–IGF-I axis causing growth hormone insensitivity and impaired linear growth. **Frontiers in Endocrinology**, v. 2, p. 95, 2011.

SCHWARTZ, J. R. L.; ROTH, T. Neurophysiology of sleep and wakefulness: basic science and clinical implications. **Current neuropharmacology**, v. 6, n. 4, p. 367-378, 2008.

SOUZA, R. et al. Avaliação antropométrica em idosos: estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 16, p. 81-90, 2013.

SUN, X.-H. et al. Associations of sleep quality and sleep duration with frailty and pre-frailty in an elderly population Rugao longevity and ageing study. **BMC geriatrics**, v. 20, n. 1, p. 1-9, 2020.

STUCK, A. E. et al. The PRO-AGE study: an international randomised controlled study of health risk appraisal for older persons based in general practice. **BMC Medical Research Methodology**, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2007.

STUDENSKI, S. A. et al. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences**, v. 69, n. 5, p. 547-558, 2014.

TARAZONA-SANTABALBINA, F. J. et al. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 5, p. 426-433, 2016.

TAVARES, E. L. et al. Nutritional assessment for the elderly: modern challenges. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, p. 643-650, 2015.

TURNER, J. D. et al. Induction of mRNA for IGF-I and-II during growth hormone-stimulated muscle hypertrophy. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 255, n. 4, p. E513-E517, 1988.

UEHARA, E.; HOKAZONO, H. GABA (γ -aminobutyric acid) promotes cell proliferation, increases MyoD and PGC-1 α expression, and decreases myostatin expression in C2C12 myoblasts. **International Journal of Food Science and Nutrition**, 2022.

UENO, H. Enzymatic and structural aspects on glutamate decarboxylase. **Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic**, v.10, n. 1-3, p. 67-79. 2000.

UNITED NATIONS. DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION. **World population prospects: the 2017 revision, key findings and advance tables**. Working Paper No. ESA/P/WP/248 ed, 2017.

VARDAR-YAGLI, N. et al. Impact of sleep quality on functional capacity, peripheral muscle strength and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Expert Review of Respiratory Medicine**, v. 9, n. 2, p. 233-239, 2015.

VERAS, D. C. de; LACERDA, G. M.; FORTE, F. D. S. Grupo de idosos como dispositivo de empoderamento em saúde: uma pesquisa-ação. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, v. 26, 2022.

VOGEL, O. et al. Habitual physical activity and sleep duration in institutionalized older adults. **Frontiers in Neurology**, v. 12, 2021.

VOLPI, R. et al. Different control mechanisms of growth hormone (GH) secretion between γ -amino- and γ -hydroxy-butyric acid: neuroendocrine evidence in parkinson's disease. **Psychoneuroendocrinology**. V.22, n.7, p. 531-538, 1997.

WANG, T. H.; LIN, T. F. Monascus rice products. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 53, p. 123-159, 2007.

WITHAM, M. D.; SUMUKADAS, D.; MCMURDO, M. E. T. ACE inhibitors for sarcopenia—as good as exercise training. **Age Ageing**, v. 37, n. 4, p. 363-5, 2008.

WONG, C. G. T; BOTTIGLIERI, T.; SNEAD III, O. C. GABA, γ -hydroxybutyric acid, and neurological disease. **Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society**, v. 54, n. S6, p. S3-S12, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Geneva). **Global status report on noncommunicable diseases 2014**. 2014. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564854>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Geneva). **Global strategy and action plan on ageing and health**. 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513500>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (Geneva). **Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic**

capacity. 2017. Disponível em:
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241550109>.

YAMAKOSHI, J. et al. Antihypertensive and natriuretic effects of less-sodium soy sauce containing γ -aminobutyric acid in spontaneously hypertensive rats. **Bioscience, biotechnology, and biochemistry**, v. 71, n. 1, p.165-173, 2007.

YAMATSU, A. et al. Effect of oral γ -aminobutyric acid (GABA) administration on sleep and its absorption in humans. **Food science and biotechnology**, v. 25, n. 2, p. 547-551, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO E NUTRIÇÃO
LABORATÓRIO DE FISIOLOGIA DE EXERCÍCIO**



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO 466/12 DO CNS)

Através do TCLE gostaria de **CONVIDÁ-LO** a participar do projeto de pesquisa **“Efeitos da suplementação do Ácido Gama-aminobutírico combinado com exercícios físicos domiciliares na massa muscular esquelética em idosos”**, a pesquisa tem objetivo de avaliar o efeito do treinamento domiciliar, associado ou não a suplementação de GABA, um suplemento feito através de gérmen de arroz, na recuperação da massa e da força da musculatura esquelética.

O voluntário que aceitar participar da pesquisa deverá assinar o TCLE e ele receberá uma via impressa e assinada. Os dados e a identidade dos voluntários serão mantidos sob sigilo.

PROCEDIMENTOS

As pessoas que se interessarem em participar da pesquisa de forma voluntária devem ser submetidos a uma avaliação médica prévia, realizada pelo médico da família colaborador do projeto, para avaliar se ele está apto a participar do estudo proposto. Em seguida será agendado uma data eletiva para a pesquisadora ir à residência dos voluntários para analisar o espaço físico disponível para a realização dos exercícios, além disso ela promoverá a realização de uma bateria de testes físicos, que será previamente agendada para um outro momento, no qual

determinará qual o estágio de sarcopenia do voluntário se encontra. Poderão participar do projeto todos os voluntários que apresentarem qualquer nível de sarcopenia, incluindo sarcopenia grave. Esses testes serão o Mini Avaliação Nutricional (MAN-SF), um instrumento de triagem para identificação do risco nutricional específico para idosos. Força de 2 Preensão Manual (FPM) em Kgf por meio do Dinamômetro. Índice de Massa Corporal, conforme sugerido pelo Consenso Europeu de Definição e Diagnóstico da Sarcopenia - EWGSOP2 (CRUZ-JENTOFT et al. 2019). Gostaria de reforçar que todas as despesas relacionadas com a pesquisa serão de responsabilidades do pesquisador com verba do auxílio pesquisador Propp/UFOP. Você, como voluntário convidado deverá ficar ciente de que o estudo durará 16 semanas e você poderá estar incluindo em um dos dois grupos do projeto, sendo o Grupo de Suplementação (GS) e o Grupo Controle (GC). Os voluntários designados para o GS receberão suplementação com GABA (100mg - germen de arroz) todos os dias e realizarão exercícios físicos domiciliares, 3 vezes por semana por 60 minutos cada sessão. Os voluntários designados para o GC receberão uma cápsula com amido (100mg) e realizarão exercícios físicos domiciliares, 3 vezes por semana por 60 minutos cada sessão. A inclusão em qualquer um dos grupos será feita de forma randomizada, ou seja, de forma sorteada pelo computador sem interferência da pesquisadora. O suplemento GABA não é um suplemento protéico, assim como o amido que será utilizado como placebo e mediante a revisão de literatura não foi possível prever que o GABA terá influências positivas em relação ao placebo contra a sarcopenia. Portanto, os participantes que estarão no Grupo Controle que farão uso de placebo, não terão o quadro da sarcopenia agravado por não receber a suplementação, mas devem estar cientes que receberão uma cápsula sem qualquer potencial de ação. Se constatado durante a pesquisa qualquer prejuízo decorrente ao mesmo, o projeto poderá ser interrompido. O treinamento domiciliar será composto por treino de força, treino aeróbio e flexibilidade/volta a calma. O treino de força será realizado com halteres e caneleiras, e na fase anterior ao treinamento os voluntários realizaram um teste de 10RM para cada exercício proposto com os pesos livres (halteres e caneleira), esse teste de 10RM é necessário para saber qual o nível de força muscular que o voluntário se encontra antes e durante a intervenção. As cápsulas de gelatina com GABA ou com amido serão preparadas pelos integrantes e nutricionistas do Laboratório LABFE/UFOP em doses individualizadas e seguras para o consumo

humano. Um diário alimentar será realizado com todos os voluntários do estudo para contabilizar a ingestão de proteínas advindas de outras fontes e os dados coletados da alimentação serão analisados no programa dietbox.

CONFIDENCIALIDADE DOS DADOS

As informações obtidas durante o teste serão tratadas de forma restrita e confidencial. Os dados da pesquisa serão armazenados pelo coordenador da pesquisa (Professora Dr. Lenice Kappes Becker) em computadores do Laboratório de Fisiologia do Exercício (Sala 24) da Escola de Educação Física da UFOP, os dados não serão liberados ou revelados para mais nenhuma pessoa a não ser para os responsáveis pela análise e escrita dos resultados. As informações obtidas serão publicadas por meio de defesa pública de dissertação de mestrado e posteriormente publicadas em revistas científicas da área da saúde. Você pode estar certo de que sua privacidade e anonimato serão garantidos. Os dados e a identidade dos voluntários serão mantidos sob sigilo.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão serão idosos com 60 anos ou mais, residentes nas cidades de Mariana e/ou Ouro Preto, os voluntários devem apresentar pelo menos o nível de pré-sarcopenia, e que estejam vacinados contra a Covid-19. Os voluntários devem se comprometer a receber a profissional de educação física designada a fazer os treinos em suas residências e a manter uma frequência regular de pelo menos 80% dos treinos.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Serão excluídos os voluntários que não se encontrarem na situação descrita nos critérios de inclusão e que se recusarem a assinar o TCLE, não responder completamente o instrumento de pesquisa e não apresentar o interesse em

participar da intervenção. Os voluntários também serão excluídos se possuir alguma alergia alimentar em relação a suplementação GABA, em especial ao germe de arroz e a gelatina, presente no suplemento e cápsula, apresentar alterações cardiovasculares graves, alterações renais graves, demência, Mal de Parkinson ou alterações neuropsicológicas graves.

COLETA SANGUÍNEA E URINÁRIA

Avaliação laboratorial: Balanço nitrogenado de 24h, creatinina quinase - CK, medida de função renal e hepática (AST, ALT), sangue e urina. Alíquotas de sangue serão retiradas por um profissional flebotomista capacitado, através de punção venosa padrão técnica a partir da veia antecubital. Aproximadamente 12 ml de amostras de sangue serão colhidas em tubos vacutainers contendo heparina, soro ou EDTA. Após a coleta, o sangue será centrifugado a 3000 rpm por 10 minutos e o soro transferido para tubos eppendorf e armazenadas a -80 ° C para posterior análises. Todos os procedimentos de coleta acontecerão em domicílio em local apropriado para coleta: mesa com apoio para o braço, os pesquisadores irão realizar a assepsia do local e todo o material será recolhido em caixas específicas de coleta de resíduo biológico. Para amostras de urina os voluntários receberão um coletor universal descartável de capacidade volumétrica máxima de 2l, entregues um dia antes da coleta. O voluntário será instruído a coletar em um único dia (24 horas), desprezar a primeira urina matinal (após jejum noturno) e coletar todas as demais urinas do dia no coletor. A coleta da urina será no mesmo dia que ocorrerá a avaliação do consumo alimentar para a obtenção do cálculo do balanço nitrogenado.

RISCOS

Os riscos são médios e inerentes a qualquer programa de exercício físico, como quedas e a não realização adequada dos exercícios provocando possíveis lesões. Para reduzir os riscos e passá-los a mínimos, os voluntários passarão por um período de adaptação sob a orientação de uma profissional qualificada. Os riscos com a suplementação são o de alergias alimentares, o que será reduzido ao se

realizar a anamnese para determinar se os voluntários já possuem alguma alergia alimentar, e será fornecida toda assistência médica e de pronto-socorro caso ocorra alguma reação alérgica. Devido ao atual cenário pandêmico da COVID-19, gostaria de reforçar que todas as medidas para evitar a disseminação do coronavírus recomendadas pela OMS, pelo Ministério da saúde e pela secretária de saúde do Município de Mariana e/ou Ouro Preto serão rigorosamente seguidas a fim de diminuir o risco de contaminação entre a pesquisadora e os voluntários, inclusive a pesquisadora começará a fase de atuação mediante apresentação de teste negativo para Covid-19 e/ou comprovação da vacinação contra o Covid-19. Mais uma vez reforço que a participação será voluntária e livre de qualquer intimidação, e a qualquer momento, se os voluntários sentirem algum tipo de desconforto ou constrangimento, podem solicitar o seu desligamento da pesquisa, mantendo o direito a assistência e/ou indenização nos casos em que prejuízos forem comprovados.

BENEFÍCIOS

Ao implementar um programa de exercícios físicos eficiente a ser realizado de forma domiciliar, o estudo promoverá ferramentas para orientar os profissionais de educação física em uma modalidade crescente que é a de realizar exercícios em casa. Além de possibilitar aos idosos, que não são habituados a ambientes como as academias de ginásticas, um treinamento baseado em evidências científicas. A suplementação com GABA pode se tornar um aliado na luta contra a sarcopenia e de uma possível fragilidade futura dos idosos. Os estudos envolvendo uma suplementação com GABA e exercícios domiciliares no tratamento da sarcopenia são poucos na literatura científica. Esse estudo poderá instigar futuros estudos com essa temática. Gostaria de salientar o compromisso da pesquisadora no tratamento da sarcopenia diagnosticada nos participantes da pesquisa pelo tempo que durar a pesquisa e assegurar a todos os participantes ao final do estudo as informações necessárias para o acesso gratuito e por tempo indeterminado ao melhor método profilático e/ou terapêutico que se demonstrou eficaz.

REMUNERAÇÃO AO VOLUNTÁRIO

Não está prevista qualquer forma de remuneração ou pagamento os voluntários participantes da pesquisa.

DÚVIDAS E POSSÍVEIS QUESTIONAMENTOS

Todas as despesas especificamente relacionadas com o estudo são de responsabilidade dos pesquisadores deste estudo. Todo e qualquer dano provado pela pesquisa será de responsabilidade dos pesquisadores, os quais tomarão todas as providências no sentido de minimizar os riscos e prestarão a devida assistência imediata quando necessária. A qualquer momento, se os voluntários sentirem algum tipo de desconforto ou constrangimento, podem solicitar o seu desligamento da pesquisa, mantendo o direito a assistência e/ou indenização nos casos em que prejuízos forem comprovados. Todos os voluntários serão acompanhados permanentemente pelos profissionais responsáveis pela pesquisa. Em casos especiais será realizado contato telefônico com o SAMU para encaminhamento do tratamento. O voluntário tem total liberdade para esclarecer questões que possam surgir durante o andamento da pesquisa. Qualquer dúvida entrar em contato com os pesquisadores responsáveis pelo estudo: Lenice Kappes Becker, tel.: (31) 9 8897-6327; Cristina Oliveira tel.: (31) 9 8986-5082.

CRITÉRIOS DE SUSPENSÃO OU ENCERRAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa será suspensa e ou encerrada a qualquer momento quando você solicitar. Não haverá ônus ou qualquer outro transtorno caso ocorra desistência. Você poderá recusar-se a participar deste estudo e/ou abandoná-lo a qualquer momento, sem precisar se justificar. Gostaria de salientar também que, durante o projeto se identificarmos a superioridade de um dos métodos, será garantido o benefício a todos ou mesmo será interrompido a pesquisa caso haja uma piora da sarcopenia em algum dos grupos. Deve-se ressaltar que o bem-estar do voluntário

estará sempre em primeiro lugar e, em hipótese alguma, isso será transgredido em benefício desse estudo. A pesquisa deverá ser interrompida a qualquer momento que o voluntário optar por abandonar, além disso, cabe também aos pesquisadores interromper caso a coleta seja comprometida, sobre as quais os voluntários serão devidamente informados.

CONTATO COM O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Segue também o contato do comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Ouro preto: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto, Centro de Convergência, PróReitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação, Campus do Morro do Cruzeiro, UFOP, Ouro Preto (MG), telefone (31) 3559-1368, Email: cep.propp@ufop.edu.br. Sempre que desejar poderá entrar em contato para sanar dúvidas éticas. Uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

LIVRE CONSENTIMENTO

Concordo com todo o que foi exposto acima e, voluntariamente, aceito participar deste estudo, que será realizado pelo Programa Pós-graduação em Saúde e Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto.

Ouro Preto _____ de _____, 202__

Assinatura do Voluntário

Pesquisador

ANEXOS

ANEXO A – TESTE DE FPM

Para avaliação da força de preensão palmar foi utilizado o Dinamômetro Hidráulico de pressão manual Jamar®- modelo 5030j. Os idosos permaneceram sentados em uma cadeira tipo escritório (sem braços) com a coluna ereta, mantendo o ângulo de flexão do joelho em 90°, o ombro posicionado em adução e sem rotação, o cotovelo flexionado a 90°, com antebraço em meia pronação e punho neutro, podendo movimentá-lo até 30° graus de extensão.



Google Image

Os idosos foram instruídos a manter o máximo de preensão manual, o mais rapidamente possível. Foram realizadas 3 tentativas (com duração de 5 segundos para cada tentativa). A medida de maior valor foi escolhida. O intervalo de tempo entre uma tentativa e outra para a mesma mão, foi de um minuto no mínimo, a fim de evitar a fadiga muscular durante o teste (WATANABE, et al 2005).

ANEXO B – TUGT

Instrumentos: Cadeira de braços padrão (altura aproximada do assento de 46 centímetros), cronômetro, cone.

Procedimento: O idoso inicia o teste sentado na cadeira com as costas e os braços apoiados. O avaliado é instruído a se levantar ao ouvir a palavra “vai”, após levantar-se ele caminha a distância de três metros em um ritmo confortável e seguro, virar-se (ou contornar um cone), voltar para a cadeira e se senta novamente. Nenhuma assistência física é permitida e um cronômetro deve ser usado para medir o tempo de desempenho. O teste foi realizado uma vez antes de ser cronometrado para familiarização. O teste foi repetido por três vezes e utilizou-se o menor valor de teste cronometrado.



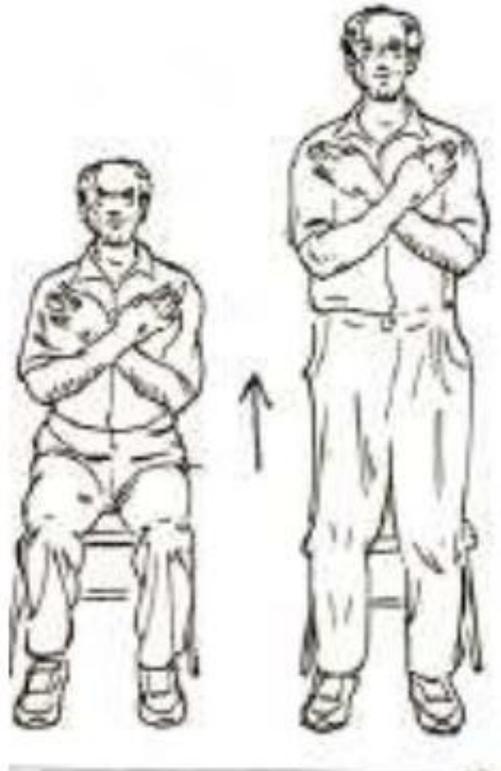
Google Image

ANEXO C – LEVANTAR-SE E SE SENTAR NA CADEIRA

Instrumentos: Cronômetro, cadeira com encosto e sem braços (altura de assento de aproximadamente 43 cm). Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Procedimento: Sentado na cadeira com as costas encostadas no encosto e pés apoiados no chão o participante deve cruzar os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal o participante ergue-se e fica totalmente em pé e então retorna a posição sentada. O participante é encorajado a completar tantas ações de ficar totalmente em pé e se sentar quanto possível em 30 segundos. O analisador deverá realizar uma vez para demonstrar o teste para familiarização do participante com o teste. O teste deverá ser realizado uma única vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos. Se o participante estiver no meio da elevação no final dos 30 segundos, deve-se contar esta como uma execução.



ANEXO D – TESTE DE FLEXIBILIDADE MMII E MMSS

Sentar-se e Alcançar - flexibilidade dos membros inferiores (MMII)

Instrumentos: Cadeira com encosto e sem braços a uma altura de, aproximadamente, 43 cm até o assento e uma régua de 45 cm. Por razões de segurança deve-se colocar a cadeira contra uma parede de forma a que se mantenha estável.

Procedimento: O ponto aproximado entre a linha inguinal e os glúteos deve estar paralelo ao assento da cadeira. O idoso mantém uma perna flexionada e o pé do chão, os joelhos paralelos, voltados para frente, o participante estende a outra perna (a perna preferida) à frente do quadril, com o calcanhar no chão e dorsiflexão plantar a aproximadamente 90°. O idoso inclina-se lentamente para a frente, mantendo a coluna o mais ereta possível e a cabeça alinhada com a coluna. O idoso tenta tocar os dedos dos pés escorregando as mãos, uma em cima da outra, com as pontas dos dedos médios, na perna estendida. A posição deve ser mantida por dois segundos. Se o joelho estendido começar a flexionar, peça ao idoso para se sentar de volta lentamente até que o joelho esteja estendido. Lembre o idoso de expirar à medida que se inclina para a frente, evitando saltos ou movimentos forçados rápidos e nunca alongando ao ponto de sentir dor.

Pontuação: Usando uma régua de 45 cm, o avaliador registra a distância (cm) até os dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que se consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). A distância medida antes de alcançar a ponta do pé é representada como negativa. A distância medida após a ponta do pé é medida como positiva e ao alcançar a ponta do pé a medida é zero. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho.



Google Image

Alcançar atrás das costas - flexibilidade dos membros superiores (MMSS)

Instrumentos: Régua de 45,7 cm.

Procedimento: Em pé, o avaliado coloca a mão preferida sobre o mesmo ombro, a palma aberta e os dedos estendidos, alcançando o meio das costas tanto quanto possível (cúbito apontado para cima). A mão do outro braço está colocada atrás das costas, a palma para cima, alcançando para cima o mais distante possível na tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios estendidos de ambas as mãos. Sem mover as mãos de avaliado, o avaliador ajuda a verificar se os dedos médios de cada mão estão direcionados um ao outro. Não é permitido ao avaliado agarrar seus dedos unidos e puxar. Seguindo a demonstração, o avaliado determina a mão preferida e são feitas duas tentativas de aprendizagem, seguidas pelo teste (2 tentativas).

Pontuação: A distância da sobreposição, ou a distância entre as pontas dos dedos médios é a medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância não alcançada dos dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registram-se as duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de marcar os sinais (-) e (+) na ficha de pontuação.



Google Image

ANEXO F - PSQI



Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Educação Física- EEFUFOP
Laboratório de Fisiologia do Exercício Biomecânica
e Desempenho Humano - LAFEBID



ÍNDICE DA QUALIDADE DO SONO DE PITTSBURGH

As seguintes perguntas são relativas aos seus hábitos de sono durante o último mês somente. Suas respostas devem indicar a lembrança mais exata da maioria dos dias e noites do último mês. Por favor, responda a todas as perguntas.

Nome: _____

Idade: _____

Data: ___/___/___

1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama a noite? Hora usual de se deitar:

2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir a noite?

3. Durante o último mês, quando você geralmente se levantou de manhã? Hora usual de levantar-se?

4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (Está pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)

5. Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldade para dormir porque você:

A) Não conseguiu adormecer em até 30 minutos

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

B) Acordou no meio da noite ou de manhã cedo

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana



C) Precisou levantar-se para ir ao banheiro

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

D) Não conseguiu respirar confortavelmente

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

E) Tossiu ou roncou forte

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

F) Sentiu muito frio

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

G) Sentiu muito calor

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

H) Teve sonhos ruins

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |

I) Teve dor

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 = nenhuma no último mês | 2 = menos de uma vez por semana |
| 3 = uma ou duas vezes por semana | 4 = três ou mais vezes na semana |



J) Outras razões, por favor descreva: _____

- 1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

6. Durante o último mês como você classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral:

- Muito boa Boa Ruim Muito ruim

7. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou por conta própria) para lhe ajudar

- 1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

8. No último mês, que frequência você teve dificuldade para ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos)

- 1 = nenhuma no último mês 2 = menos de uma vez por semana
3 = uma ou duas vezes por semana 4 = três ou mais vezes na semana

9. Durante o último mês, quão problemático foi para você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?

- Nenhuma dificuldade Um problema leve
 Um problema razoável Um grande problema

10. Você tem um parceiro (a), esposo (a) ou colega de quarto?

- A) Não
B) Parceiro ou colega, mas em outro quarto
C) Parceiro no mesmo quarto, mas em outra cama
D) Parceiro na mesma cama



11. Se você tem um parceiro ou colega de quarto pergunte a ele com que frequência, no último mês você apresentou:

A) Ronco forte

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

B) Longas paradas de respiração enquanto dormia

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

C) Contrações ou puxões de pernas enquanto dormia

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

D) Episódios de desorientação ou confusão durante o sono

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

E) Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme, por favor descreva: _____

1 = nenhuma no último mês

2 = menos de uma vez por semana

3 = uma ou duas vezes por semana

4 = três ou mais vezes na semana

ANEXO G – SARC – F

SARC-F FERRAMENTA DE RASTREIO DO RISCO DE SARCOPENIA

COMPONENTE	QUESTÃO	PONTUAÇÃO
Força	Qual a dificuldade que tem para levantar e carregar 4,5kg?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou impossível = 2
Apoio na marcha	Qual a dificuldade que tem para atravessar uma sala?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita, com apoio ou impossível = 2
Levantar-se de uma cadeira	Qual a dificuldade que tem para se levantar de uma cadeira ou de uma cama?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou impossível sem ajuda = 2
Subir escadas	Qual a dificuldade que tem para subir um lance de 10 degraus?	Nenhuma = 0 Alguma = 1 Muita ou impossível = 2
Quedas	Quantas vezes caiu no último ano?	Nenhuma = 0 1 a 3 quedas = 1 4 quedas ou mais = 2
PONTUAÇÃO TOTAL		<input type="text"/>

Pontuação de rastreio ≥ 4 pontos - preditivo de sarcopenia

