

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM ÁCIDO GAMA AMINO BUTÍRICO ASSOCIADO COM EXERCÍCIO FÍSICO NAS RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE MULHERES COM OBESIDADE**

Adilson de Barros Martins<sup>1</sup>, Larissa Vitalina de Medeiros Pires<sup>1</sup>, Cristina Maria de Oliveira Trindade<sup>1</sup>  
Daniel Barbosa Coelho<sup>2</sup>, Emerson Cruz de Oliveira<sup>2</sup>, Lenice Kappes Becker<sup>2</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** O ácido gama-aminobutírico (GABA) é um aminoácido inibidor do sistema nervoso central que apresenta a premissa de um suplemento para melhorar a recuperação física. Dentre as ações já investigadas é possível citar: redução na pressão arterial e melhoria da qualidade do sono e níveis de ansiedade. **Objetivo:** Investigar o efeito e benefícios da suplementação oral com GABA associada à prática do exercício físico nas respostas ao esforço físico durante 12 semanas de treinamento combinado (aeróbio e força) em mulheres com obesidade. **Metodologia:** Participaram do estudo 26 voluntárias do sexo feminino entre 18 e 59 anos com IMC  $\geq$  a 30 Kg/m<sup>2</sup>, as quais foram randomizadas em dois grupos: GABA e placebo. O treinamento físico combinado foi realizado durante 12 semanas, em três dias alternados por 50 minutos. A frequência cardíaca (FC) durante o exercício físico foi mensurada utilizando um monitor cardíaco e a percepção subjetiva do esforço (PSE) foi mensurada por escala de 0 a 10. **Resultados e Discussão:** A suplementação com GABA não promoveu diferenças significativas na PSE entre os grupos placebo (PSE=6) e GABA (PSE=7). Também não houve diferenças significativas na FC entre os grupos (placebo: 146 bpm, e GABA: 148 bpm). A frequência de participação foi de 88,9% para o grupo GABA e 84,3% para o grupo placebo. **Conclusão:** As 12 semanas de treinamento combinado junto à suplementação com GABA não apresentaram efeitos na PSE e FC de mulheres com obesidade.

**Palavras-chave:** Exercício físico. Aderência ao tratamento. Ácido gama-aminobutírico. Esforço físico.

1 - Aluno do Programa de Pós-graduação em Saúde e Nutrição, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

2 - Docente na Escola de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

**ABSTRACT**

Effects of gamma aminobutyric acid supplementation associated with physical exercise on cardiovascular responses and subjective perception of effort in obese women

Gamma-aminobutyric acid (GABA) is an inhibitory amino acid in the central nervous system, with the premise of being a supplement to enhance physical recovery. Among the investigated actions is it possible to cite: reductions in blood pressure, improved sleep quality, and reduced anxiety levels. **Objective:** To investigate the effects and benefits of oral GABA supplementation combined with physical exercise on responses to physical effort during 12 weeks of combined training (aerobic and strength) in women with obesity. The study included 26 female volunteers aged 18 to 59 years with a BMI  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup>, which were randomized into two groups: GABA and placebo. The combine physical training was carried out for 12 weeks, on three alternating days for 50 minutes. Heart rate (HR) during the exercise session was measured using a heart rate monitor, and subjective perceived exertion (RPE) was assessed on a scale of 0 to 10. **Results and Discussion:** GABA supplementation did not result in significant differences in RPE between the placebo group (RPE=6) and the GABA group (RPE=7). There were also no significant differences in HR between the groups (placebo: 146 bpm, and GABA: 148 bpm). The participation rate was 88.9% for the GABA group and 84.3% for the placebo group. The 12 weeks of combined training associated with GABA supplementation did not affect the RPE and HR of women with obesity.

**Key words:** Exercise. Adherence to treatment. Gamma-aminobutyric acid. Physical Exertion.

## INTRODUÇÃO

O ácido gama-aminobutírico (GABA) é um neurotransmissor amplamente distribuído em vertebrados, plantas e bactérias, desempenhando funções essenciais em cada um desses organismos (Hepsomali e colaboradores, 2020).

Nos vertebrados, o GABA atua principalmente como um neurotransmissor inibitório no sistema nervoso central, contribuindo para a regulação do sono e as respostas ao estresse.

O GABA influencia várias funções corporais, incluindo redução da ansiedade, melhora do sono, controle da pressão arterial e modulação do sistema imunológico (Yamatsu e colaboradores, 2015).

É importante salientar que a utilização do GABA suplementado de forma oral foi eficiente e sem qualquer efeito colateral crítico na diminuição oscilatória e com média de cerca de 10% na pressão arterial (Abdou e colaboradores, 2006; Cavagnini e colaboradores, 1980a; Cavagnini e colaboradores, 1980b; Fujibayashi e colaboradores, 2008; Hepsomali e colaboradores, 2020; Hinton e colaboradores, 2019; Kanehira e colaboradores, 2011; Nakamura e colaboradores, 2009; Okita e colaboradores, 2009; Yamatsu e colaboradores, 2015; Yoto e colaboradores, 2012).

Estudos recentes ressaltam que a suplementação com GABA, em combinação com exercícios físicos, pode também melhorar a variabilidade da frequência cardíaca, a resposta emocional, a eficiência do sono e a reduzir sintomas de depressão em mulheres fisicamente inativas e com sobrepeso e obesidade (Guimarães e colaboradores, 2024).

Conhecida por ser uma doença silenciosa, capaz de propiciar o desenvolvimento de numerosas doenças crônicas não transmissíveis (DCNTS) quando não tratada, a obesidade, atualmente é caracterizada pela classificação internacional de doenças (CID) como uma enfermidade que pode ser causada, por exemplo, pelo consumo excessivo de calorias (CID-E660) e, conseqüente, afetar a qualidade e o tempo de vida do indivíduo (Hernández-Mosqueira e colaboradores, 2020; Pinheiro, Freitas, Corso, 2004).

Com base na literatura mais recente referente a doenças metabólicas e

cardiovasculares, a Associação Europeia para o Controle da Obesidade recomenda que a prática de exercício aeróbico e/ou combinado com o treinamento de força podem promover benefícios substanciais no que se refere a redução da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) (Oppert e colaboradores, 2021).

De acordo com as diretrizes do American College of Sports Medicine (Jakicic e colaboradores, 2024), a modalidade, a duração e intensidade da atividade física ou do exercício estão associadas à redução no ganho de peso. Para perda de peso, redução de gordura total e visceral, além de melhoria da pressão arterial, é preferível um programa de predominância de exercícios aeróbicos de intensidade moderada. Os efeitos positivos são notados quando se pratica atividade física moderada por pelo menos 150 minutos por semana.

Segundo uma revisão feita por Collado-Mateo e colaboradores (2021), a adesão ao programa de exercícios físicos é multifatorial e dentre esses fatores destacam-se: características do programa de exercícios, equipe multidisciplinar, supervisão, educação das voluntárias, prazer, integração na vida diária e estabelecimento de metas. Para promover uma perda de peso é necessária uma intervenção terapêutica multifacetada e que muitos indivíduos obtêm sucesso somente no controle do peso somente com dieta e exercícios (Kheniser, Saxon, Kashyap, 2021).

Durante a prática de exercícios físicos, ocorrem diversas alterações fisiológicas agudas, como o aumento da frequência cardíaca (FC) e alterações das pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD) (Monteiro, Sobral Filho, 2004).

O exercício físico em geral tem demonstrado ser eficaz na redução da pressão arterial pós-exercício, estudos analisados indicaram que tanto a PAS quanto a PAD tendem a diminuir após sessões de exercício, incluindo modalidades de exercícios aquáticos e/ou exercícios terrestres (Trindade e colaboradores, 2022).

Considerando os efeitos do GABA e os benefícios do exercício físico no controle da pressão arterial, o objetivo foi avaliar as respostas cardiovasculares e a PSE ao longo de 12 semanas de treinamento físico associado a suplementação com GABA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Voluntárias

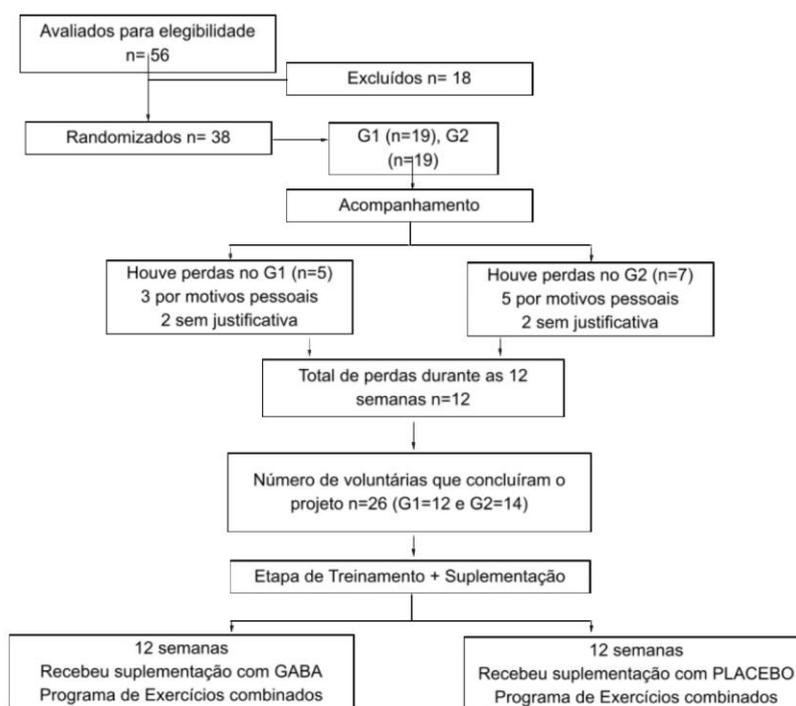
Todas as etapas do estudo foram aprovadas pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEP/UFOP) sob número CAAE: 4000620.3.0000.5150 e parecer nº 4.564.553. O recrutamento e o treinamento tiveram seu início em janeiro de 2021 logo após as avaliações.

### Delineamento experimental

Decorreu-se o seguinte processo: 56 voluntárias do sexo feminino manifestaram interesse em participar do estudo. No entanto,

18 voluntárias foram excluídas da pesquisa, por não cumprirem os critérios de inclusão, sendo eles: ter entre 18 e 59 anos; ser do sexo feminino; ter índice de massa corporal (IMC) > 25 kg/m<sup>2</sup> (33,06 ± 4,70 kg/m<sup>2</sup>), sendo caracterizadas com obesidade graus I e II; e que não estivessem fazendo uso de suplementos, medicamentos anti-inflamatórios, antibióticos ou quaisquer outros fármacos que pudessem comprometer a participação e, conseqüentemente, os dados da pesquisa.

A randomização foi realizada pelo site <https://www.random.org/lists/> de forma cega e simples. Após 12 desistências, o grupo GABA foi composto por 12 voluntárias e o grupo placebo por 14 voluntárias (Figura 1).



**Figura 1** - Fluxograma com o processo de triagem amostral. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

### Avaliação física

Para a avaliação física das voluntárias, realizada no prédio de nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, foi mensurada a estatura utilizando estadiômetro com escala de 0,1 cm (WISO®), seguida da análise da composição corporal mediante uma balança

tetrapolar digital, modelo InBody720 (Biospace Co. Ltd., Seul, República da Coreia®) (Gažarová, Galšneiderová, Mečiarová, 2019).

### Medida de FC, PSE Aderência

Durante as sessões de treinamento, a FC e a PSE foram aferidas ao final de cada

bloco de treinamento aeróbico, por meio do monitor cardíaco POLAR® modelo FT1 e escala de Borg (1982) e Omini-Res. Foram realizadas medidas semanais ao longo das quatro primeiras semanas e das quatro últimas semanas de treinamento, de modo que a média de cada momento foi calculada, caracterizando T0 e T90, respectivamente.

Para o treinamento de força, foi utilizada a escala de Omni-Res (Foster e colaboradores, 2001) e, durante o momento de descanso, as voluntárias relataram como estavam se sentindo em relação à cada sequência de exercícios, sendo o nível 0 indicado como “extremamente fácil” e 10 “extremamente difícil”. Já durante o treinamento aeróbico, para controle da PSE, foi utilizada a escala de Borg (1982), sendo o nível 0 caracterizado com o termo “repouso” e 10 “exaustivo”.

Para determinar a aderência de cada grupo, antes de iniciar o treino, cada aluna se dirigia ao professor para informar sua presença e receber o monitor cardíaco. Assim, a presença de cada aluna nos treinos foi tabulada e controlada, concomitantemente ao controle do esforço realizado.

### **Suplementação com GABA**

A suplementação com GABA ou placebo foi realizada de forma cega, por meio da ingestão oral de um comprimido de mesmo tamanho, cor e sabor, contendo 200mg de GABA ou placebo (Oficial Farma®), os quais foram entregues em frascos devidamente higienizados. As voluntárias ingeriram uma cápsula por dia durante 90 dias antes de dormir e relataram a ingestão por meio de ligações ou mensagens via WhatsApp. A suplementação foi controlada pelos pesquisadores por meio de encontros semanais nos quais as voluntárias retornavam para contagem de cápsulas restantes no frasco.

### **Treinamento físico**

As intervenções foram realizadas mediante treinamento físico combinado (treinamento aeróbico e resistência muscular localizada) durante 12 semanas, com sessões de 50 minutos por três dias alternados (segundas, quartas e sextas-feiras). Os treinos foram divididos da seguinte maneira: i) cinco minutos de pré esforço, em que foram realizados movimentos com o próprio corpo

(por exemplo: rotação para esquerda e direita com o pescoço; e alongamento da região anterior e posterior da coxa e panturrilha); ii) 20 minutos de esforço para treinamento aeróbico, em que foram realizados movimentos como polichinelo movimentando os braços e pernas para frente e para os lados, flexão de quadril e joelho simultaneamente ao movimento de bater palma próximo a região poplíteia, corridas curtas para frente e para trás ao mesmo tempo em que os braços se movimentam na mesma direção; iii) 20 minutos de exercícios de força, objetivando mobilizar os grandes grupamentos musculares, de modo que foram realizados exercícios como rosca direta, panturrilha em pé segurando em um bastão, agachamento com halter, elevação lateral e anterior, abdução de ombros utilizando um elástico para gerar tensão com braços em posição neutra, supinado e elevação pélvica com halteres; e iv) cinco minutos finais de pós esforço, objetivando a realização de movimentos lentos e controlados para retorno dos valores basais (por exemplo: girar os ombros para frente e para trás imaginando o desenho de um círculo, rotação em sentido horário e anti-horário com os punhos, controle da respiração elevando os braços acima da cabeça, levando os membros em direção ao solo, de forma que cada voluntária se sentisse confortável para relaxamento da região lombar, retornando de forma controlada à posição ortostática).

Em ambos os treinos, a cada bloco de exercícios, todos os movimentos foram realizados em três séries de 12 repetições com pausa passiva de 60 segundos e todo o treino foi supervisionado por um profissional, sendo quatro blocos de quatro minutos cada, com pausa passiva de um minuto.

### **Análise estatística**

Para a variável de cálculo do tamanho amostral, foi adotado o software BioEstat® (versão 5.0), considerando um nível de significância de 0,05. Com base nesse modelo, foi obtido um tamanho amostral de 48 voluntários. Os dados foram expressos em média e desvio padrão. Os dados de aderência foram processados em Excel e apresentados em percentuais. Para análise estatística dos dados obtidos, foi aplicado o teste t de Student, mediante o software Jamovi versão 2.2.5.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as variáveis antropométricas dos grupos no início das intervenções (T0) e após 12 semanas de intervenção (T90).

Os valores estatísticos foram expressos em média, desvio padrão e diferença significativa para o teste t pareado na comparação entre o grupo placebo T0 vs. placebo T90 ou entre o grupo GABA T0 vs. GABA T90. Também foi realizada uma comparação entre os grupos, mediante o tamanho do efeito, que foi calculado usando o d de Cohen. O teste t para amostras

independentes foi aplicado para comparação entre os tempos final (f) e inicial (i), assim dizendo, a comparação do grupo placebo vs. GABA. Mediante tal análise, não foi verificada qualquer diferença com relação a essa paridade.

O grupo placebo apresentou uma redução significativa para os níveis de massa magra (MM) e para a massa livre de gordura (MLG) e apresentou um aumento significativo para o percentual de gordura corporal (PGC) nos tempos T0 e T90. O grupo GABA apresentou reduções expressivas no IMC e para os valores de circunferência de cintura (CC) também nos tempos T0 e T90.

**Tabela 1 - Variáveis antropométricas dos grupos no tempo T0 e T90**

Parâmetro	Grupo	Inicial T0 (i)	Final T90 (f)	Diferença (f - i)	Valor de p	Tamanho do efeito
Idade	Placebo	44,92 ± 10,28	-	-	-	-
	Gaba	45,75 ± 10,23	-	-	-	-
Altura (m)	Placebo	1,57 ± 0,05	-	-	-	-
	Gaba	1,55 ± 0,04	-	-	-	-
MM (kg)	Placebo	91,56 ± 13,82	90,22 ± 14,07	-1,34 ± 1,86	0,02956*	0,72
	Gaba	74,08 ± 6,40	73,26 ± 6,56	-0,82 ± 1,30	0,05009	0,64
IMC (kg.m <sup>2</sup> )	Placebo	36,88 ± 4,86	36,53 ± 5,04	-0,34 ± 0,94	0,23489	0,36
	Gaba	30,63 ± 2,29	30,22 ± 2,38	-0,41 ± 0,48	0,01393*	0,84
PGC (%)	Placebo	46,08 ± 4,65	47,05 ± 4,38	0,97 ± 1,31	0,02666*	-0,74
	Gaba	41,41 ± 3,39	41,27 ± 2,63	-0,13 ± 2,09	0,82942	0,06
MGC (kg)	Placebo	42,64 ± 10,41	42,88 ± 10,31	0,24 ± 1,50	0,58705	-0,16
	Gaba	30,70 ± 3,94	30,27 ± 3,67	-0,43 ± 1,65	0,39009	0,26
MLG (kg)	Placebo	27,19 ± 2,92	26,28 ± 2,89	-0,91 ± 0,85	0,00344*	1,07
	Gaba	23,96 ± 2,59	23,65 ± 2,45	-0,31 ± 0,99	0,30518	0,31
CC (cm)	Placebo	104,20 ± 10,27	101,83 ± 12,83	-2,37 ± 5,72	0,17950	0,41
	Gaba	89,52 ± 5,92	87,50 ± 5,70	-2,02 ± 2,35	0,01273*	0,86
CQ (cm)	Placebo	118,62 ± 12,79	117,08 ± 12,85	-1,53 ± 2,62	0,06721	0,59
	Gaba	108,75 ± 7,71	106,58 ± 7,74	-2,17 ± 3,64	0,06359	0,60
RCQ(cm)	Placebo	0,88 ± 0,06	0,87 ± 0,06	-0,01 ± 0,04	0,35545	0,28
	Gaba	0,83 ± 0,07	0,82 ± 0,07	-0,01 ± 0,03	0,77908	0,08

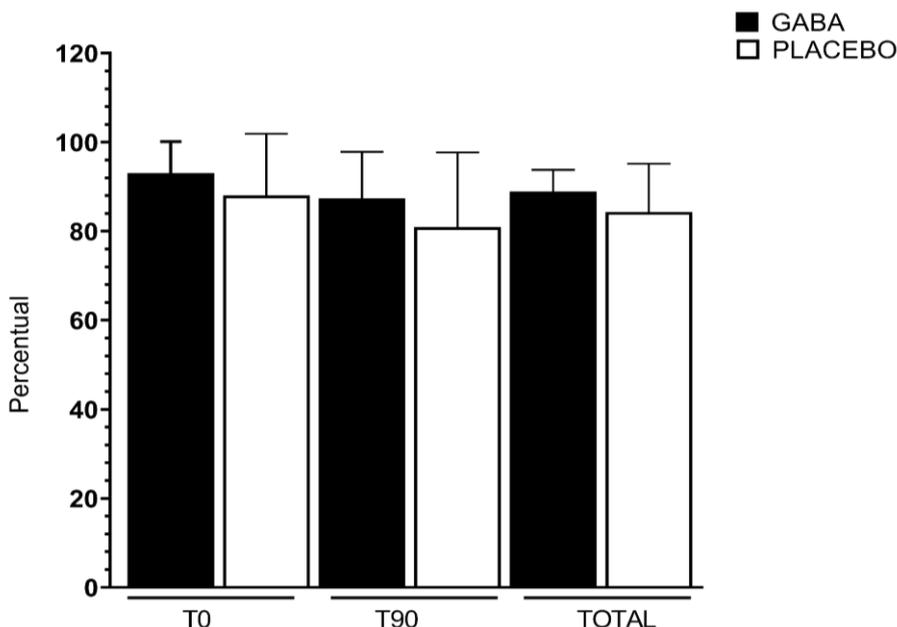
**Legenda:** MM: Massa Magra (kg), IMC: Índice de Massa Corporal (kg.m<sup>-2</sup>), PGC: Percentual de Gordura Corporal (%), MGC: Massa de Gordura Corporal (kg), MLG: Massa Livre de Gordura (kg), CC: Circunferência da Cintura (cm), CQ: Circunferência do Quadril (cm), RCQ: Relação Cintura Quadril (cm). Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A aderência ao treinamento foi avaliada com base na presença das voluntárias nas sessões de treinamento, com a exclusão sendo aplicada aos indivíduos que faltaram três sessões consecutivas, de modo que tais dados foram expressos em porcentagem.

A aderência foi calculada como a porcentagem de presença nas 12 sessões de treinamento. Nas quatro primeiras semanas de treinamento (T0), o grupo GABA e o grupo

placebo apresentaram 93% e 88% de frequência, respectivamente. Nas quatro últimas semanas de treinamento (T90), o grupo GABA apresentou 87% e o grupo placebo apresentou 80% de aderência.

De modo geral, o grupo suplementado com GABA apresentou uma taxa de frequência de 88,9%, enquanto o grupo placebo apresentou uma taxa de 84,3% (figura 1).

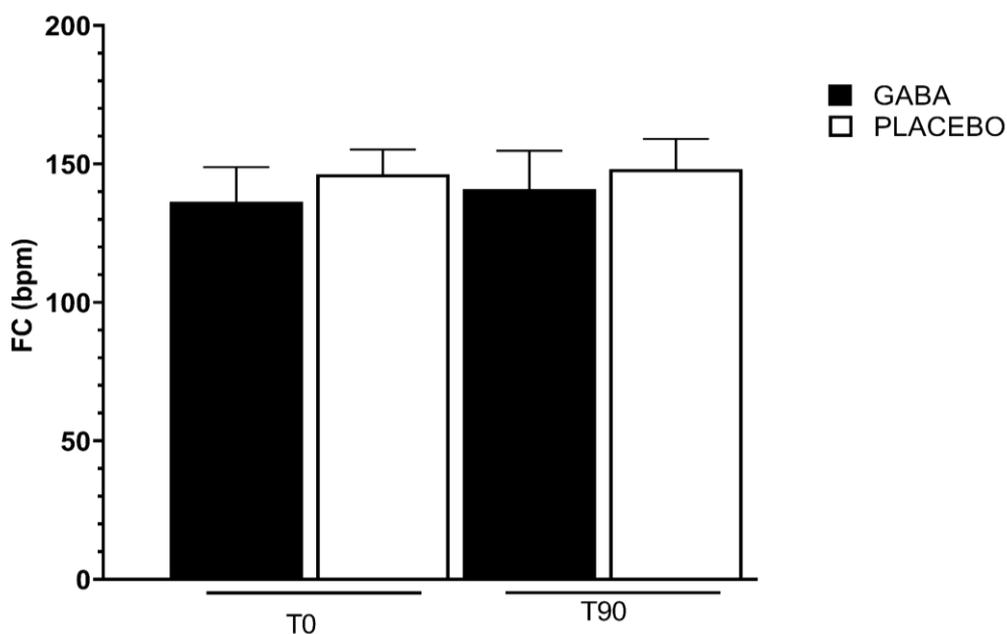


**Figura 1** - Aderência ao treinamento.

**Legenda:** Aderência ao treinamento dos grupos suplementados com GABA e placebo. Preto = grupo GABA. Branco = grupo placebo. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A figura 2 mostra os valores de FC dos grupos GABA e placebo no pico de esforço durante o momento de treinamento aeróbico. No T0, a média da FC foi de 136 bpm para o grupo GABA e 141 bpm para o grupo placebo.

Em T90, as médias foram de 146 bpm para o grupo GABA e 148 bpm para o grupo placebo as análises estatísticas revelaram que não houve diferença significativa entre os grupos.



**Figura 2** - Média de FC em T0 e T90.

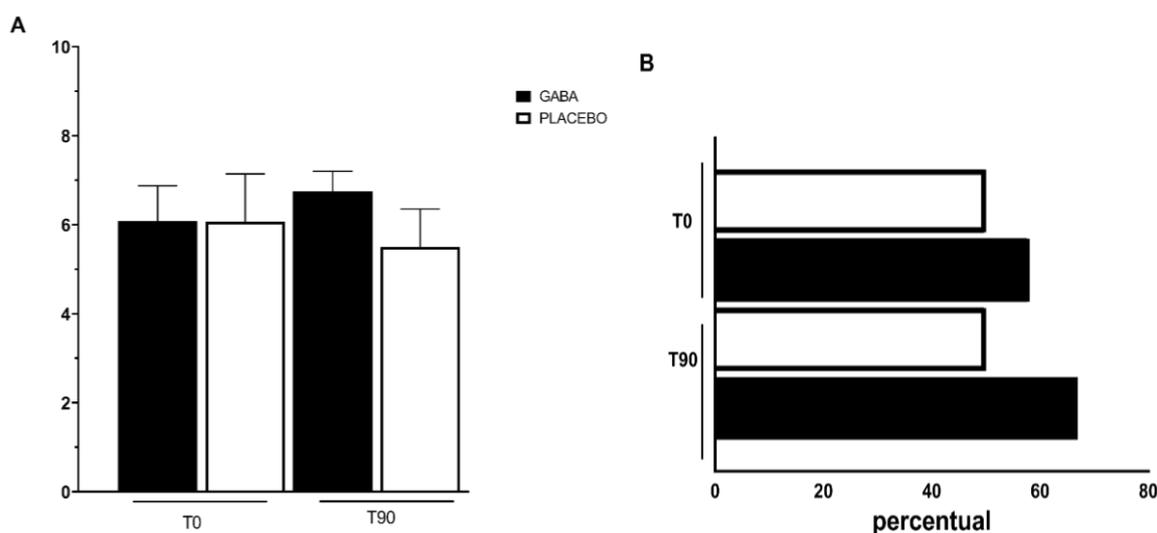
**Legenda:** Média de frequência cardíaca (FC) dos grupos GABA e placebo nos tempos T0 e T90. T0 = primeiras quatro semanas. T90 = últimas quatro semanas. Preto = grupo GABA. Branco = grupo placebo. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A figura 3 apresenta os valores de PSE e PSE vigorosa (quando os valores reportados eram superiores a seis na escala de Borg). Esse parâmetro foi registrado tanto no grupo placebo quanto no grupo GABA durante as 12 semanas de treinamento, e os dados foram expressos em média.

Na figura 3A, em T0, nota-se que o grupo GABA teve uma PSE média de seis, enquanto o grupo placebo obteve uma PSE média de 5,5. Já em T90, o grupo GABA apresentou uma PSE média de 6,7 e o grupo placebo de seis. De modo geral, o grupo

suplementado com GABA apresentou uma PSE média de 6,5 enquanto o grupo placebo apresentou uma PSE média de 5,9.

As análises estatísticas indicaram que não houve diferença significativa entre os grupos. No Gráfico 3B, observa-se que, no tempo inicial (T0), 67% das voluntárias do grupo suplementado com GABA e 50% das voluntárias do grupo placebo indicaram níveis de esforço elevados (PSE superior ou igual a 6 na escala de Borg). Em T90, essa porcentagem mudou para 58% no grupo GABA, enquanto o grupo placebo manteve-se constante em 50%.



**Figura 3** - Média da PSE e PSE vigorosa nos grupos GABA e placebo em T0 e T90.

**Legenda:** A) Média da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) nos grupos GABA e placebo em T0, T90 e total. B) Porcentagem de voluntárias com PSE vigorosa nos grupos GABA e placebo em T0 e T90. Preto = grupo GABA. Branco = grupo placebo. Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

## DISCUSSÃO

Este estudo investigou o impacto da suplementação com GABA associada a um programa de treinamento físico combinado (aeróbico e de força) nas respostas fisiológicas de mulheres com obesidade.

A suplementação com GABA não promoveu diferenças significativas na PSE e na FC durante a sessão de treinamento, entretanto algumas observações importantes podem ser feitas a partir dos resultados obtidos.

Estudos anteriores demonstraram que o GABA pode ter efeitos positivos em diversas funções fisiológicas, incluindo a redução da pressão arterial e a melhora da latência e eficiência do sono (Abdou e colaboradores, 2006; Cavagnini e colaboradores, 1980a;

Cavagnini e colaboradores, 1980b; Fujibayashi e colaboradores, 2008; Hepsomali e colaboradores, 2020; Hinton e colaboradores, 2019; Kanehira e colaboradores, 2011; Nakamura e colaboradores, 2009; Okita e colaboradores, 2009; Yamatsu e colaboradores, 2015; Yoto e colaboradores, 2012). No entanto, seus efeitos específicos sobre a PSE e a FC durante o exercício físico ainda não haviam sido explorados.

Um dos achados mais notáveis deste estudo foi a alta aderência ao programa de treinamento no grupo GABA em comparação ao grupo placebo. O grupo GABA apresentou uma frequência de 83% nas sessões de treinamento, enquanto o grupo placebo teve 71% de aderência. Essa diferença sugere que a suplementação com GABA pode ter

contribuído para uma melhor disposição das voluntárias em manter o regime de exercícios, possivelmente devido aos seus efeitos redutores de ansiedade e melhoria da qualidade do sono (Yamatsu e colaboradores, 2015).

O sono é fundamental para a recuperação muscular pós-exercício, pois durante o sono ocorrem processos de reparo e regeneração dos tecidos musculares, que são essenciais para a adaptação ao exercício e para a prevenção de lesões (Guimarães e colaboradores, 2024).

A insuficiência de sono pode levar a uma recuperação inadequada desses tecidos e, conseqüentemente, a uma menor disposição para continuar com o treinamento físico (Halson, 2014; Malhotra, 2017).

Segundo Kline (2014), um sono de boa qualidade está associado a um melhor estado emocional e a uma menor percepção de estresse, o que pode ajudar a melhorar a motivação para o exercício e reduzir a probabilidade de desistência.

O sono inadequado, por outro lado, pode aumentar a irritabilidade e a sensação de estresse, o que pode diminuir a adesão ao exercício (Cook, Charest, 2023).

Apesar da melhoria na aderência ao programa, não houve diferenças significativas na FC durante as sessões de treinamento ou na PSE entre os grupos.

Esses resultados são coerentes com a literatura existente, que mostra que os efeitos do GABA na percepção do esforço podem ser sutis e dependem de vários fatores, como a dosagem, a duração da suplementação e as características individuais das voluntárias (Kolasinski e colaboradores, 2017; Puts e colaboradores, 2011).

A ausência de diferenças significativas na avaliação de FC também pode ser atribuída ao tamanho limitado da amostra.

O tamanho reduzido da amostra pode ter limitado o poder estatístico do estudo, dificultando a detecção de efeitos reais e significativos da suplementação com o GABA sobre a normalização da pressão arterial e outros indicadores de saúde cardiovascular.

## CONCLUSÃO

Em conclusão, embora a suplementação com GABA não tenha promovido efeitos adicionais significativos na PSE e na FC durante o treinamento, ela

demonstrou ter um potencial para melhorar a aderência ao programa de exercícios.

## Limitações do estudo

As voluntárias eram normotensas, tal fato pode ter reduzido a capacidade de observar variações na pressão arterial, uma vez que os efeitos de intervenções como a suplementação com GABA podem ser mais sutis em indivíduos com pressão arterial já dentro da faixa normal.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Federal de Ouro Preto (PROPPI/UFOP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

## REFERÊNCIAS

- 1-Abdou, A.M.; Higashiguchi, S.; Horie, K.; Kim, M.; Hatta, H.; Yokogoshi, H. Relaxation and immunity enhancement effects of gamma-aminobutyric acid (GABA) administration in humans. *Biofactors*. Vol. 26. Num. 3. 2006. p. 201-208.
- 2-Borg, G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 14. Num. 5. 1982. p. 377-381.
- 3-Cavagnini, F.; Benetti, G.; Invitti, C.; Ramella, G.; Pinto, M.; Lazza, M.; Dubini, A.; Marelli, A.; Müller, E.E. Effect of gamma-aminobutyric acid on growth hormone and prolactin secretion in man: influence of pimoziide and domperidone. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol. 51. Num. 4. 1980a. p. 789-792.
- 4-Cavagnini, F.; Invitti, C.; Pinto, M.; Maraschini, C.; Di Landro, A.; Dubini, A.; Marelli, A. Effect of acute and repeated administration of gamma aminobutyric acid (GABA) on growth hormone and prolactin secretion in man. *Acta Endocrinologica*. Vol. 93. Num. 2. 1980b. p. 149-154.

- 5-Collado-Mateo, D.; Lavín-Pérez, A.M.; Peñacoba, C.; Del Coso, J.; Leyton-Román, M.; Luque-Casado, A.; Gasque, P.; Fernández-Del-Olmo, M.Á.; Amado-Alonso, D. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: an umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 18. Num. 4. 2021. p. 2023.
- 6-Cook, J.D.; Charest, J. Sleep and performance in professional athletes. *Current Sleep Medicine Reports*. Vol. 9. Num. 1. 2023. p. 56-81.
- 7-Foster, C.; Florhaug, J.A.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L.A.; Parker, S.; Doleshal, P.; Dodge, C. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 1. 2001. p. 109-115.
- 8-Fujibayashi, M.; Kamiya, T.; Takagaki, K.; Moritani, T. Activation of autonomic nervous system activity by the oral ingestion of GABA. *Nippon Eiyo Shokuryo Gakkaishi*. Vol. 61. Num. 3. 2008. p. 129-133.
- 9-Gažarová, M.; Galšneiderová, M.; Mečiarová, L. Obesity diagnosis and mortality risk based on a body shape index (ABSI) and other indices and anthropometric parameters in university students. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*. Vol. 70. Num. 3. 2019. p. 267-275.
- 10-Guimarães, A.P.; Seidel, H.; Pires, L.V.M.; Trindade, C.O.; Baleeiro, R.D.S.; Souza, P.M.; Silva, F.G.D.E.; Coelho, D.B.; Becker, L.K.; Oliveira, E.C. GABA supplementation, increased heart-rate variability, emotional response, sleep efficiency and reduced depression in sedentary overweight women undergoing physical exercise: placebo-controlled, randomized clinical trial. *Journal of Dietary Supplements*. Vol. 21. Num. 4. 2004. p. 512-526.
- 11-Halson, S. L. Sleep in elite athletes and nutritional interventions to enhance sleep. *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 1. 2014. p. 13-23.
- 12-Hepsomali, P.; Groeger, J. A.; Nishihira, J.; Scholey, A. Effects of oral Gamma-Aminobutyric Acid (GABA) administration on stress and sleep in humans: a systematic review. *Frontiers in Neuroscience*. Vol. 14. Num. 923. 2020. p. 1-13.
- 13-Hernández-Mosqueira, C.M.; Castillo Quezada, H.E.; Peña-Troncoso, S.; Silva, S.F.D.; Cresp-Barría, M.A.; Cárcamo-Oyarzun, J.; Martínez-Salazar, C.; Caniuqueo-Vargas, A.; Fernandes Filho, J. Assessment of the nutritional status and physical condition of basic education students in Chile. *Nutricion Hospitalaria*. Vol. 37. Num. 6. 2020. p. 1166-1172.
- 14-Hinton, T.; Jelinek, H.F.; Viengkhou, V.; Johnston, G.A.; Matthews, S. Effect of GABA-Fortified oolong tea on reducing stress in a university student cohort. *Frontiers in Nutrition*. Vol. 6. Num. 27. 2019. p. 1-8.
- 15-Jakicic, J.M.; Apovian, C.M.; Barr-Anderson, D.J.; Courcoulas, A.P.; Donnelly, J.E.; Ekkekakis, P.; Hopkins, M.; Lambert, E.V.; Napolitano, M.A.; Volpe, S.L. Physical activity and excess body weight and adiposity for adults. *American College of Sports Medicine Consensus Statement. Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 56. Num. 10. 2024. p. 2076-2091.
- 16-Kanehira, T.; Nakamura, Y.; Nakamura, K.; Horie, K.; Horie, N.; Furugori, K.; Sauchi, Y.; Yokogoshi, H. Relieving occupational fatigue by consumption of a beverage containing  $\gamma$ -amino butyric acid. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*. Vol. 57. Num. 1. 2011. p. 9-15.
- 17-Kheniser, K.; Saxon, D.R.; Kashyap, S.R. Long-Term weight loss strategies for obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Vol. 106. Num. 7. 2021. p. 1854-1866.
- 18-Kline, C.E. The bidirectional relationship between exercise and sleep: Implications for exercise adherence and sleep improvement. *American Journal of Lifestyle Medicine*. Vol. 8. Num. 6. 2014. p. 375-379.
- 19-Kolasinski, J.; Logan, J.P.; Hinson, E.L.; Manners, D.; Divanbeighi Zand, A.P.; Makin, T.R.; Emir, U.E.; Stagg, C.J. A mechanistic link from GABA to cortical architecture and perception. *Current Biology*. Vol. 27. Num. 11. 2017. p. 1685-1691.

20-Malhotra, R.K. Sleep, recovery, and performance in sports. *Neurologic Clinics*. Vol. 35. Num. 3. 2017. p. 547-557.

21-Monteiro, M.F.; Sobral Filho, D.C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 6. 2004. p. 513-516.

22-Nakamura, H.; Takishima, T.; Kometani, T.; Yokogoshi, H. Psychological stress-reducing effect of chocolate enriched with gamma-aminobutyric acid (GABA) in humans: assessment of stress using heart rate variability and salivary chromogranin A. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. Vol. 60. Num. 5. 2009. p. 106-113.

23-Okita, Y.; Nakamura, H.; Kouda, K.; Takahashi, I.; Takaoka, T.; Kimura, M.; Sugiura, T. Effects of vegetable containing gamma-aminobutyric acid on the cardiac autonomic nervous system in healthy young people. *Journal of Physiological Anthropology*. Vol. 28. Num. 3. 2009. p. 101-107.

24-Oppert, J.M.; Bellicha, A.; van Baak, M.A.; Battista, F.; Beaulieu, K.; Blundell, J.E.; Carraça, E.V.; Encantado, J.; Ermolao, A.; Pramono, A.; Farpour-Lambert, N.; Woodward, E.; Dicker, D.; Busetto, L. Exercise training in the management of overweight and obesity in adults: synthesis of the evidence and recommendations from the European Association for the Study of Obesity Physical Activity Working Group. *Obesity Reviews*. Vol. 22. Num. 4. 2021. p. 1-12.

25-Pinheiro, A.R.O.; Freitas, S.F.T.; Corso, A.C.T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. *Revista de Nutrição*. Vol. 17. Num. 4. 2004. p. 523-533.

26-Puts, N.A.; Edden, R.A.; Evans, C.J.; McGlone, F.; McGonigle, D.J. Regionally specific human GABA concentration correlates with tactile discrimination thresholds. *The Journal of Neuroscience*. Vol. 31. Num. 46. 2011. p. 16556-16560.

27-Trindade, C.O.; Oliveira, E.C.; Coelho, D.B.; Casonatto, J.; Becker, L.K. Effects of aquatic exercise in post-exercise hypotension: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*. Vol. 13. Num. 834812. 2022. p. 1-12.

28-Yamatsu, A.; Yoneyama, M.; Kim, M.; Yamashita, Y.; Horie, K.; Yokogoshi, H.; Shibata, M.; Horie, N. The beneficial effects of coffee on stress and fatigue can be enhanced by the addition of GABA - A randomized, double-blind, placebo controlled, crossover-designed study. *Japanese Pharmacology and Therapeutics*. Vol. 43. Num. 4. 2015. p. 515-519.

29-Yoto, A.; Murao, S.; Motoki, M.; Yokoyama, Y.; Horie, N.; Takeshima, K.; Masuda, K.; Kim, M.; Yokogoshi, H. Oral intake of  $\gamma$ -aminobutyric acid affects mood and activities of central nervous system during stressed condition induced by mental tasks. *Amino Acids*. Vol. 43. Num. 3. 2012. p. 1331-1337.

#### E-mail dos autores:

adilson.martins@aluno.ufop.edu.br  
larissa.pires@aluno.ufop.edu.br  
cristina.trindade@aluno.ufop.edu.br  
emerson@ufop.edu.br  
lenice@ufop.edu.br

#### Autor correspondente:

Adilson de Barros Martins  
adilson.martins@aluno.ufop.edu.br

Recebido para publicação em 23/12/2024  
Aceito em 20/01/2025