

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO

CLARICE FIGUEIREDO SANTOS

**EFEITOS DA INGESTÃO DE TAURINA NO VO₂ MÁXIMO EM
MULHERES ATIVAS**

Recife
2023

CLARICE FIGUEIREDO SANTOS

EFEITOS DA INGESTÃO DA TAURINA NO VO₂ MÁXIMO EM MULHERES ATIVAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Pedro Pinheiro Paes

Recife
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Clarice Figueiredo .

Efeitos da ingestão de taurina no Vo2 máximo em mulheres ativas / Clarice Figueiredo Santos. - Recife, 2023.

20

Orientador(a): Pedro Pinheiro Paes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Educação Física - Bacharelado, 2023.

1. Taurina. 2. Vo2 máximo. 3. Ergoespirometria. I. Paes, Pedro Pinheiro. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

CLARICE FIGUEIREDO SANTOS

**EFEITOS DA INGESTÃO DA TAURINA NO VO2 MÁXIMO EM MULHERES
ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Educação Física
da Universidade Federal de Pernambuco, como
requisito para a obtenção do título de Bacharel
em Educação Física.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Pinheiro Paes (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. MSc. Marlene Salvina Fernandes da Costa (Examinador Externo)
Universidade de Pernambuco

Prof. Esp. Geraldo José Santos Oliveira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O uso da taurina (TAU) tem demonstrado efeito benéfico nas variáveis cardiorrespiratórias de forma aguda em sessões de treinamento aeróbios e anaeróbios. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da suplementação de 3g de TAU sobre o volume de oxigênio máximo (VO2MAX) em um teste progressivo na esteira até a exaustão em mulheres jovens ativas. O estudo tem como características quase experimental, transversal, cruzado, duplo-cego e quantitativo. Para esse fim, 10 mulheres, com idade entre 18 e 25 anos ($21,2 \pm 1,62$), e índice de massa corporal $22,6 \pm 3,40$ e fisicamente ativas, foram submetidas a 3 sessões de teste ergoespiométrico. 60 minutos antes do teste foi ingerido 3 gTAU, 3g placebo (amido) ou 3g efeito placebo (cada substância em cada sessão do teste). Durante o teste foi mensurado o VO2MAX a partir do analisador de gases. Para a análise de normalidade foi realizado o teste de Shapiro Wilk. Foi utilizado o teste ANOVA para caracterização da amostra. O teste de comparação múltipla Post hoc Bonferroni foi adotado o intervalo de confiança de 95%, e significância de 5% ($p < 0,05$). Os resultados de VO2MAX 25,80 (Placebo); 26,60 (Taurina); 26,70 (Efeito Placebo) e TE 15,20 (Placebo); 16,00 (Taurina); 14,40 (Efeito Placebo); Indicam que não houve melhora significativa no VO2MAX e TE das mulheres ao ingerirem TAU em comparação com o placebo. Os principais resultados deste estudo indicam que a administração de 3g de TAU não teve influência nos resultados obtidos.

Palavras-Chave: Taurina, VO2 Máximo, Ergoespiometria

ABSTRACT

The use of taurine (TAU) has been shown to have a beneficial effect on cardiorespiratory variables acutely in aerobic and anaerobic training sessions. The aim of this study was to evaluate the effects of supplementing 3g of TAU on maximal oxygen volume (VO₂MAX) in a progressive treadmill test to exhaustion in active young women. The study was quasi-experimental, cross-sectional, double-blind and quantitative. To this end, 10 physically active women aged between 18 and 25 (21.2 ± 1.62), with a body mass index of 22.6 ± 3.40 , underwent 3 ergospirometry test sessions. 60 minutes before the test, 3 gTAU, 3g placebo (starch) or 3g placebo effect (each substance in each test session) were ingested. During the test, VO₂MAX was measured using a gas analyzer. The Shapiro-Wilk test was used to analyze normality. The ANOVA test was used to characterize the sample. The Bonferroni post hoc test was used for multiple comparisons with a 95% confidence interval and 5% significance ($p < 0.05$). The results of VO₂MAX 25.80 (Placebo); 26.60 (Taurine); 26.70 (Placebo Effect) and TE 15.20 (Placebo); 16.00 (Taurine); 14.40 (Placebo Effect); indicate that there was no significant improvement in the VO₂MAX and TE of women ingesting TAU compared to placebo. The main results of this study indicate that the administration of 3g of TAU had no influence on the results obtained.

Keywords: Taurine, VO₂ max, ergospirometry

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3. METODOLOGIA	11
3.1 Local da Pesquisa e amostra de participantes	11
3.2 Tipo de Estudo	11
3.3 Critérios de elegibilidade	11
3.4 Variáveis e Instrumentos	11
3.5 Protocolo Incremental.....	12
3.6 Procedimento para coleta de dados	12
3.7 Desenho Experimental	12
3.8 Aspectos Éticos	13
3.9 Análise de dados	13
4. RESULTADOS	14
5. DISCUSSÃO	16
6. CONCLUSÃO	17
7. REFERÊNCIAS	18

1. INTRODUÇÃO

A ergoespirometria (EG) é um procedimento não invasivo que permite avaliar a capacidade da performance cardiorrespiratória; sendo composta por dois componentes: a espirometria e ergometria (HOLLMANN & PRINZ, 1997). A espirometria refere-se a medida contínua do metabolismo gasoso da respiração, enquanto na ergometria, mede-se a dose adequada de exercício físico (HOLLMANN & PRINZ, 1997). Atualmente, a EG vem sendo amplamente difundida e aplicada em diversos âmbitos (ex. clínicas médicas, clubes esportivos), e a sua aplicação fornece meios e informações importantes em relação a saúde de maneira global, prevenção e detecção de doenças, performance esportiva, capacidade ou intolerância a determinado exercício (STAVROU et al., 2018).

Por meio da EG é possível analisar dados relevantes à fisiologia do exercício, como o volume máximo de oxigênio consumido (VO_{2MAX}) (STAVROU et al., 2018). O VO_{2MAX} é a capacidade do organismo de captar oxigênio (O_2) inspirado da atmosfera para gerar trabalho físico; é possível descrever o volume de oxigênio em VO_2 absoluto e relativo (calculado a partir da divisão do VO_2 absoluto pelo peso corporal, em ml/kg/min) (ASANO *et al.*, 2012; LUNDBY; MONTERO; JOYNER, 2017). A avaliação da aptidão cardiorrespiratória por meio da medida ou estimativa do VO_{2MAX} é uma prática amplamente empregada na pesquisa, sobretudo no contexto do esporte de alto rendimento, devido ao seu reconhecimento como um dos indicadores mais eficazes da capacidade aeróbia (BASSET, 2000).

O uso de suplementos, como mecanismo de aumento da performance humana em exercícios, é uma ação comum na prática esportiva, seja em competições de alto nível, assim como no dia a dia da prática de exercícios físicos em academias, clubes e outros lugares de treinamento (GOMES & TIRAPGUI, 2000). Os estimulantes pré treino, principalmente os ativadores do sistema simpático, são os mais comumente utilizados, entre os quais indubitavelmente a ingestão de cafeína e taurina são os mais populares (SILVESTRE; GIANONI; PEREIRA, 2018).

A taurina (TAU) é um aminoácido de produção endógena e quando em níveis insuficientes, é necessária sua suplementação de maneira exógena, por meio da

ingestão de alimentos de origem animal (ROCHA, 2018). A substância da TAU aduz processos biológicos que se relacionam com a estabilização da membrana plasmática, fatores de imunidade, reprodução, desenvolvimento do sistema nervoso central e variação dos níveis de cálcio, tendo relação direta com a contração muscular (RIPPS; SHEN, 2012). Além da sua deficiência estar associada a cardiomiopatia, disfunção renal e retardo do crescimento. (ROCHA, 2018)

O uso da TAU tem demonstrado efeito benéfico nas variáveis cardiorrespiratórias de forma aguda em sessões de treinamento aeróbios e anaeróbios, estando correlacionada a uma diminuição do estresse oxidativo, menor nível de marcadores inflamatórios e conseqüentemente, melhor desempenho nos treinamentos. (KURTZ *et al.*, 2021; WALDRON *et al.*, 2018). A quantidade de TAU presente em bebidas energéticas comercializadas é usualmente de 1g, e é utilizada mundialmente com objetivos de melhora do desempenho esportivo e bem estar (SCHULLER-LEVIS & PARK, 2003).

Além disso, a suplementação de TAU pode trazer benefícios no tratamento do risco de lesão muscular e estresse oxidativo, condições relacionadas ao envelhecimento e exercício físico exaustivo (PEREIRA, 2012). Entretanto, a escassez de estudos mostra uma inconclusão acerca da dose ideal de taurina, visando resultados expressivos em estudos experimentais (AGNOL ET AL, 2019). Sua ingestão antes da realização do exercício físico tem um efeito gradativo significativo na oxidação de gordura corporal, indicando que a substância leva a melhora da utilização de substratos energéticos distintos durante o esforço físico (RUTHERFORD *et al.*, 2010).

De acordo com Carvalho e colaboradores (2021), exercícios físicos de circuito aeróbio e de força realizados com os efeitos de 3g de ingestão de TAU em mulheres jovens obesas, resultou em uma diminuição dos genes IL-1b no tecido adiposo, redução do estresse oxidativo, e proteção contra a inflamação causada pela obesidade quando comparado com as jovens que fizeram apenas a ingestão de TAU. Em linha com estes achados, Ozan e colaboradores (2022) analisaram agilidade e cognição após a fadiga em atletas de elite do boxe. Os resultados apontaram um aumento significativo na performance dos testes de cognição e agilidade após o uso conjunto de 3g de TAU e 3g de cafeína, em comparação à suplementação livre de

apenas uma substância. No entanto, outro estudo avaliou os efeitos da ingestão de 2g de TAU em uma bebida (500 ml) em comparação com a ingestão placebo (500 ml) sobre os níveis de VO2MAX em indivíduos jovens do sexo masculino. Sessenta minutos antes da sessão de treinamento cicloergométrico os indivíduos ingeriram a bebida, e após a realização dos testes foi observado que os níveis de VO2MAX não foram alterados significativamente, indicando que a dose ingerida não foi capaz de alterar o VO2MAX (AGNOL ET AL, 2009).

De acordo com Chen et al (2021), uma análise de 10 estudos relevantes que avaliam o desempenho do exercício usando parâmetros como creatina quinase, ácido láctico desidrogenase, carboidrato, gordura, glicerol, malondialdeído, antioxidantes enzimáticos, pH sanguíneo, níveis de taurina e força muscular. As descobertas da literatura selecionada indicam que a suplementação de taurina (2 gramas três vezes ao dia) em combinação com exercícios pode diminuir os danos ao DNA; A administração aguda de 1 grama de taurina antes ou depois do exercício também pode diminuir os níveis de lactato; No entanto, uma alta dose de taurina (6 gramas) antes do exercício não reduziu os níveis de lactato, porém aumentou os níveis de glicerol, sugerindo que a taurina pode ser mais eficaz para atividades prolongadas e intensidades mais altas (CHEN ET AL 2021).

De acordo com os fatos apresentados, observa-se na literatura uma carência de estudos relacionados ao uso de taurina e melhora de desempenho analisando especificamente o VO2MAX em mulheres fisicamente ativas. O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da ingestão da taurina em mulheres jovens ativas em um teste progressivo de esteira até a exaustão.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos da suplementação de 3g de taurina sobre o volume de oxigênio máximo (VO2MAX) em um teste progressivo na esteira até a exaustão em mulheres jovens ativas em comparação à suplementação placebo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar através dos dados de VO2MAX e tempo de exaustão sob os efeitos da suplementação de taurina
- Comparar os efeitos da suplementação de taurina e placebo
- Comparar os efeitos da suplementação de taurina com o efeito placebo
- Comparar o tempo de exaustão na suplementação de taurina, placebo e efeito placebo

3. METODOLOGIA

3.1 Local da Pesquisa e amostra de participantes

O estudo foi realizado no Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Departamento de Educação Física e Desportos (NEFD). Participaram do estudo 10 mulheres jovens e fisicamente ativas, com idade variável de $21,2 \pm 1,62$.

3.2 Tipo de Estudo

Trata-se de estudo quase experimental, transversal, cruzado, duplo-cego e quantitativo.

3.3 Critérios de elegibilidade

3.3.1 Critérios de inclusão:

- a) Idade entre 18 a 25 anos, determinados pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ)
- b) Ausência de doenças cardiovasculares, metabólicas, respiratórias e ortopédicas.

3.3.2 Critérios de exclusão:

- a) Participantes que não concluíram alguma etapa do processo experimental
- b) Apresentaram qualquer sintomatologia adversa ao uso do placebo e/ou da taurina.

3.4 Variáveis e Instrumentos

A variável dependente é a suplementação de Taurina e placebo (amido) via oral, com dosagem específica de 3g, 1 hora antes do teste ergoespirométrico. Foi analisada de forma quantitativa a variável ergoespirométrica do VO₂ MAX obtida através de equipamento VO2000 da marca Inbramed no teste ergoespirométrico até a exaustão. O tempo de exaustão (TE) foi mensurado a partir do tempo de resistência máxima do teste.

3.5 Protocolo Incremental

Foi realizado um aquecimento de cinco minutos à uma velocidade de 6 km/h. Dando início ao teste, foram realizadas sessões de dois minutos, com velocidade inicial de 7km/h e incremento de 1km/h a cada 2 minutos, até a exaustão. A média dos 30 segundos finais de cada estágio do protocolo incremental foi o VO2 referente ao estágio e o VO2MAX foi considerado o maior valor encontrado no teste.

3.6 Procedimento para coleta de dados

Após a seleção das voluntárias, foi-lhes explicado todos os procedimentos e etapas das coletas e as mesmas deveriam se apresentar com roupa adequada para cada teste ergoespirométrico, com alimentação leve no mínimo 2 horas antes do teste de esforço, sem ter feito atividade física vigorosa nas últimas 24 horas e nem terem ingerido café ou outra bebida estimulante do SNC. Na primeira etapa foram realizadas as medidas antropométricas (IMC, peso e estatura) e uma familiarização com a esteira. Após 1 dia, a segunda etapa foi marcada pelo 1º teste ergoespirométrico, com suplementação randomizada 60' antes do teste. Após 1 semana, a terceira etapa foi marcada pelo 2º teste ergoespirométrico, com suplementação randomizada, com exceção da substância utilizada anteriormente. Após 1 semana, a quarta etapa foi marcada pelo 3º e último teste ergoespirométrico, com suplementação da última substância restante 60' antes do teste.

3.7 Desenho Experimental

Os indivíduos participaram de quatro etapas conforme apresentado na figura 1.

- **Etapa 01:** Avaliação antropométrica, cardiovasculares e a familiarização do teste experimental ergoespirométrico.
- **Etapa 02:** Após 1 dia, a participante foi submetida ao teste ergoespirométrico duplo cego com suplementação de taurina ou placebo ou efeito placebo.
- **Etapa 03:** Após 1 semana, a participante foi submetida ao segundo teste ergoespirométrico duplo cego com suplementação de taurina ou placebo ou efeito placebo, retirando-se o suplemento da etapa anterior.

- **Etapa 04:** Após 1 semana, a participante foi submetida ao terceiro teste ergoespirométrico duplo cego com suplementação da substância restante.

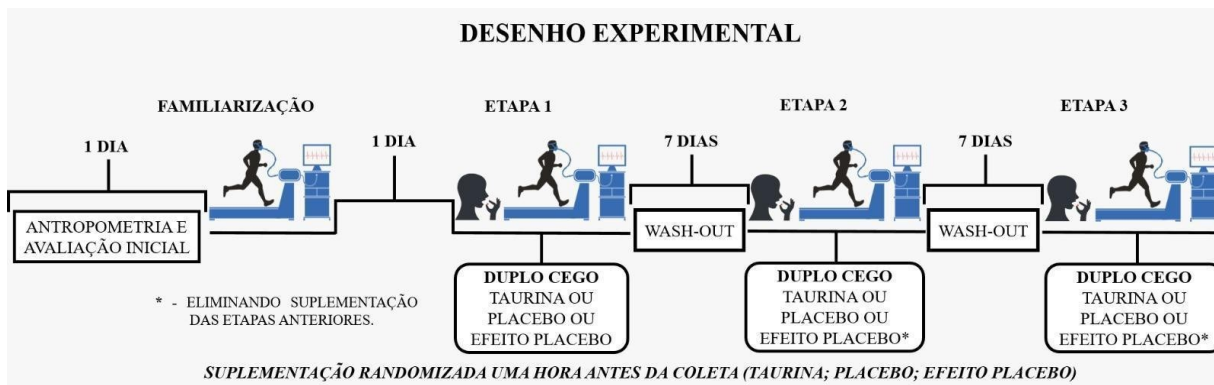


Figura 1. Protocolo de coleta de dados.

3.8 Aspectos Éticos

O presente estudo é um recorte do projeto intitulado “Efeitos da ingestão aguda de taurina nas variáveis cardiorrespiratórias em jovens adultos” que foi submetido no Comitê de Ética em Pesquisa – CEP do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob o CAAE 71130723.3.0000.5208, obedecendo aos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Considera-se praticamente inexistente a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social e cultural dos sujeitos da pesquisa em qualquer fase deste estudo.

3.9 Análise de dados

Verificou-se a normalidade na distribuição dos dados através do teste de Shapiro-Wilk, apresentando a estatística descritiva (média, DP, mínimo e máximo). Para caracterização da amostra, comparação do VO₂ e tempo de exaustão para os três fatores (placebo, taurina e efeito placebo). Aplicou-se a ANOVA de medidas repetidas para unidade amostral; seguido do teste de comparação múltipla Post hoc Bonferroni. Adotado o intervalo de confiança de 95%, estabelecendo a significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises. Os dados foram realizados através do software Statistical Package for the Social Science – SPSS versão 20.0 (IBM, EUA).

4. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as informações das variáveis antropométricas (idade, massa corporal, estatura e IMC). A amostra do estudo foi composta por 10 mulheres com idade média de 21,20 ($\pm 1,62$) anos.

Tabela 1. Descrição das variáveis antropométricas (idade, estatura, peso, IMC).

VARIÁVEIS	Amostra total (n=10)		
	Média $\pm$ DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	21,20 $\pm$ 1,62	19	24
Massa corporal (kg)	58,3 $\pm$ 7,86	51	76
Estatura (cm)	1,61 $\pm$ 7,42	1,50	1,72
IMC (kg/m ²)	22,60 $\pm$ 3,40	17,90	27,60

FIGUEIREDO, 2023.

Na Tabela 2 é possível observar o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) demonstrando pouca variação para o protocolo adotado: placebo (25,80 $\pm$ 2,93), taurina (26,60 $\pm$ 3,79 e efeito placebo (26,70 $\pm$ 3,90), enquanto o tempo de exaustão obtido com o mesmo protocolo placebo (15,20 $\pm$ 2,82), taurina (16,00 $\pm$ 3,60) e efeito placebo (14,40 $\pm$ 1,40), mesmo não apresentando diferença significativa, foi possível observar um aumento mínimo no tempo até chegar à exaustão, quando a suplementação de Taurina foi ingerida.

Tabela 2. Valores médios do VO₂máx e do Tempo de exaustão

Variável	Placebo	Taurina	Efeito Placebo	p valor
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
VO ₂ (ml.kg.min)	25,80 (2,93)	26,60 (3,79)	26,70 (3,90)	0,683
Tempo exaustão (min)	15,20 (2,82)	16,00 (3,60)	14,40 (1,49)	0,108

O volume máximo de oxigênio consumido (VO2MAX) nos diferentes grupos Placebo ($25,80 \pm 2,93$), Taurina ($26,60 \pm 3,79$) e efeito placebo ($26,70 \pm 3,90$) não apresentou diferença estatística, quando foram verificados em comparação ao tempo de exaustão (TE) nos grupos Placebo ($15,20 \pm 2,82$), Taurina ($16,00 \pm 3,60$) e Efeito Placebo ($14,40 \pm 1,49$). Ao empregar a comparação múltipla (Teste *Post hoc*) no VO2máx (ml.kg.min) aos fatores por pares (placebo~taurina $p=1,00$; placebo~efeito placebo $p=1,00$ e taurina~efeito placebo $p=1,00$) não foi identificada diferença significativa. A mesma comparação foi realizada para o tempo de exaustão (templo placebo~taurina $p=0,630$; templo placebo~efeito placebo $p=0,740$ e tempo taurina~efeito placebo $p=0,297$), demonstrando que não houve diferença estatística significativa.

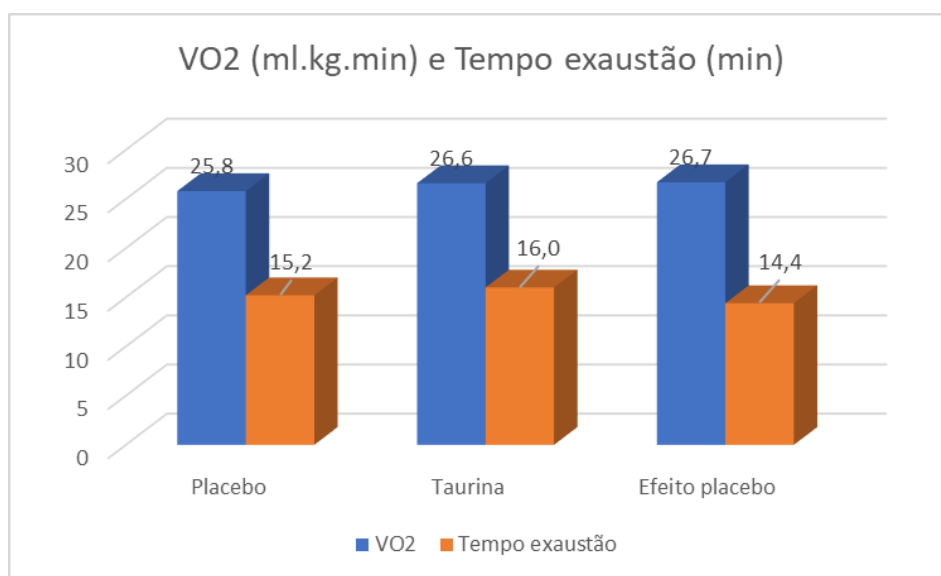


Figura 2. Comparativo VO2máx (ml.kg.min) e o tempo de exaustão (min).

5. DISCUSSÃO

Os achados deste estudo indicam que o consumo de TAU (3g) antecedente a um teste progressivo na esteira até a exaustão, não tem efeitos significativos sobre o VO2MAX. Estudos anteriores investigaram o uso de TAU como um possível potencial ergogênico e tiveram resultados contraditórios em comparação ao presente estudo (BALSHAW ET AL, 2012; RAHNAMA ET AL, 2009). O aumento de VO2MAX devido a suplementação foi verificado após dose única (BALSHAW ET AL, 2012) e 7 dias de suplementação de TAU (ZHANG ET AL, 2004).

A razão para as discrepâncias entre os estudos pode estar relacionado às doses selecionadas de TAU, de tal forma que, Zhang et al. (2004) utilizaram 6g/dia durante 1 semana, enquanto Geib et al. (1994) utilizaram 2g de TAU e ambos obtiveram resultados positivos em relação ao aumento significativo de VO2MAX e TE. Entretanto, o uso de 1g de TAU não demonstrou melhoras significativas no VO2MAX (WARD ET AL. 2016).

Outro estudo analisou uma amostra de 21 homens saudáveis que participaram de um protocolo de 1 semana ingerindo 3g e 6g de TAU. Como resultado, foi observado um aumento no VO2MAX após os 7 dias de ingestão de 6g da substância. Dessa forma, é possível observar que os efeitos da taurina no VO2MAX demonstram resultados mistos na literatura. No entanto, estudos nesta área sugerem que altas doses de TAU (≥ 6 g) podem aumentar o VO2MAX (TORUN. 2013).

O uso de bebidas energéticas para analisar os efeitos de TAU é bastante recorrente. Geib et al. (1994) utilizaram 500 ml de bebida energética contendo 2g de TAU em 10 atletas de endurance. O teste incremental em cicloergômetro, submáximo a 70% do VO2MAX constatou um aumento significativo no tempo de exaustão. Em concordância com estes achados, Rahnema et al. (2009) analisou a ingestão de bebida energética com 1g de taurina 40 minutos antes do teste progressivo na esteira até a fadiga em 10 homens. Este estudo demonstrou um aumento no VO2MAX e TE em comparação ao uso de placebo.

É importante destacar que os resultados obtidos neste estudo demonstram os efeitos da ingestão apenas da TAU isolada, enquanto a maioria dos estudos citados acima faz uso de bebidas energéticas onde outras substâncias estão adicionadas,

como por exemplo a cafeína, impossibilitando uma comparação direta dos resultados obtidos. O estudo de Warnock et al. (2017) averiguou o uso combinado de cafeína + taurina (5mg/kg+50mg/kg) comparado com a ingestão de cafeína (5mg/kg) ou de taurina (50mg/kg) de forma isolada analisada por meio de ergômetro. O estudo demonstrou maiores resultados na performance quando a ingestão de taurina foi feita de forma isolada em comparação com apenas a cafeína, e a cafeína + taurina. Em contrapartida, Agnol et al. (2009) não encontrou aumento significativo no VO2MAX com a utilização de uma bebida energética com 2 gramas de taurina e 160 mg de cafeína em comparação com outra bebida energética contendo apenas 160 mg de cafeína, indicando que o uso de 2g de TAU não foi capaz de aumentar o desempenho em um teste cicloergométrico.

O baixo quantitativo amostral foi uma limitação do estudo, além da amostra conter apenas mulheres, se diferenciando na grande maioria dos estudos encontrados na literatura, que analisam por sua maioria homens. Desta forma, os resultados e discussão são limitados de forma que não é possível comparar integralmente os registros encontrados no presente estudo aos demais disponíveis na literatura.

6. CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a suplementação de 3g de taurina não influenciaram o VO2MAX e tempo de exaustão em mulheres ativas em um teste progressivo até a exaustão. Sugere-se que novas pesquisas com outras dosagens da taurina sejam realizadas com um número amostral maior, e que o incentivo acerca do tema abordado abranja análises em mulheres; afim de novas comparações futuras sejam mais fidedignos.

7. REFERÊNCIAS

- AGNOL, T. D., & SOUZA, P. F. A. de. (2009). Efeitos fisiológicos agudos da taurina contida em uma bebida energética em indivíduos fisicamente ativos. **Revista Brasileira de Medicina Do Esporte**, 15(2), 123–126.
- BALSHAW, T.G.; BAMPOURAS, T.M.; BARRY, T.J.; SPARKS SA. The effect of acute taurine ingestion on 3-km running performance in trained middledistance runners. **Amino Acids**. v. 44, p.555–561, 2012.
- BASSETT, D. R. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 70.
- CARVALHO, F. G., BRANDAO, C. F. C., MUÑOS, V. R., BATITUCCI, G., TAVARES, M. E. de A., TEIXEIRA, G. R. De FREITAS, E. C. (2021). Taurine supplementation in conjunction with exercise modulated cytokines and improved subcutaneous white adipose tissue plasticity in obese women. **Amino Acids**, 53(9), 1391–1403.
- CHEN, Q., Li, Z., et. al. (2021). The dose response of taurine on aerobic and strength exercises: **A systematic review**. *Frontiers in Physiology*, 12, 700352.
- DE JONG, Adam M.A., FACSM. Maximal Aerobic Power: An Important Clinical and Research Measurement. **ACSM's Health & Fitness Journal** 15(6):p 43-45, November/December 2011.
- DE REZENDE GOMES, Mariana; TIRAPEGUI, Julio. Relação de alguns suplementos nutricionais e o desempenho físico. **ALAN**, Caracas , v. 50, n. 4, p. 317-329, dic. 2000 .
- GEIB, K.R. et al. The effect of a taurine-containing drink on performance in 10 endurance athletes. **Amino Acids**, v.7, p.45-46, 1994.
- HOLLMAN, W., & Prinz, J. P. (1997). Ergospirometry and its history. **Sports medicine** (Auckland, N.Z.), 23(2), 93–105.
- KURTZ, J. A. et al. Taurine in sports and exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2021.

LUNDBY, C.; MONTERO, D.; JOYNER, M. Biology of VO₂max: looking under the physiology lamp. **Acta Physiologica**, v. 220, n. 2, p. 218-228, 2017.

MASSINI, D. A. et al. Resposta fisiológica e perceptual na velocidade crítica e ponto de compensação respiratória. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. Rev Bras Med Esporte, 2016 22(6), p. 439–444, nov. 2016.

OZAN M, Buzdagli Y, Eyipinar CD, Baygutalp NK, Yüce N, Oget F, Kan E, Baygutalp F. Does Single or Combined Caffeine and Taurine Supplementation Improve Athletic and Cognitive Performance without Affecting Fatigue Level in Elite Boxers? A Double-Blind, Placebo-Controlled Study. **Nutrients**. 2022 Oct 20;14(20):4399

PEREIRA, J.C. y Silva, R. G., y Fernandes, A.A., y Marins J.C.B. "Efeito da ingestão de taurina no desempenho físico: uma revisão sistemática." **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, vol. 5, no. 4, 2012, pp.156-162.

RAHNAMA N, Gaeini AA, Kazemi F. The effectiveness of two energy drinks on selected indices of maximal cardiorespiratory fitness and blood lactate levels in male athletes. **J Res Med Sci**. 2010 May;15(3):127-32.

RIPPS, H.; SHEN, W. taurine: a “very essential” amino acid. **Molecular vision**, v. 18, p. 2673, 2012.

ROCHA, G. P. **Efeitos da suplementação de taurina no exercício físico**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra.

RONDON, M. U. P. B. et al. Comparação entre a prescrição de intensidade de treinamento físico baseada na avaliação ergométrica convencional e na ergoespirométrica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 70, n. Arq. Bras. Cardiol, 1998 70(3), p. 159–166, mar. 1998.

RUTHERFORD, J.; SPRIET, L.; STELLINGWERFF, T. The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. v. 4, n. 20, p. 322-329, 2010.

SCHULLER-LEVIS, G.B. & PARK, E. Taurine: new implications for an old **amino acid**. **FEMS Microbiology Letters**, v. 226, p.195-202, 2003.

SILVA, P. R. S. et al. A importância do limiar anaeróbio e do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx.) em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 5, n. Rev Bras Med Esporte, 1999 5(6), p. 225–232, nov. 1999.

SILVESTRE, J. C.; GIANONI, R.; PEREIRA, P. E. Cafeína e desempenho físico: metabolismo e mecanismos de ação. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Petrolina, v. 17, n. 2, p. 130-137, 2018.

STAVROU, V. et al. Brief review: ergospirometry in patients with obstructive sleep apnea syndrome. **Journal of Clinical Medicine**, v. 7, n. 8, p. 191, 2018.

TORUN, nt. Taurinin yorgunluğu geciktirme zamanı üzerine etkisinin incelenmesi. 2013.

WARD, R., Bridge, C. A., McNaughton, L. R., & Sparks, S. A. (2016). The effect of acute taurine ingestion on 4-km time trial performance in trained cyclists. **Amino Acids**, 48(11), 2581–2587.

WALDRON, M. et al. The effects of an oral taurine dose and supplementation period on endurance exercise performance in humans: a meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 48, p. 1247-1253, 2018.

WARNOCK, R., Jeffries, O., Patterson, S., & Waldron, M. (2017). The Effects of Caffeine, Taurine, or Caffeine-Taurine Coingestion on Repeat-Sprint Cycling Performance and Physiological Responses. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 12(10), 1341–1347.

ZHANG, M.; BI, L.F.; FANG, J.H.; SU, X.L.; DA, G.L.; KUWAMORI, T. et al. Beneficial effects of taurine on serum lipids in overweight or obese non-diabetic subjects. **Amino Acids**. v.26, n. 8, p. 267–271, 2004.