



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



**EFEITOS DO TREINO CONCORRENTE E SUPLEMENTAÇÃO COM TAURINA SOBRE
COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES PÓS MENOPAUSA**

CAMILA BUONANI DA SILVA

RIO CLARO
2013

**EFEITOS DO TREINO CONCORRENTE E SUPLEMENTAÇÃO COM TAURINA SOBRE
COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES PÓS MENOPAUSA**

CAMILA BUONANI DA SILVA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da Motricidade.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Júnior

RIO CLARO

2013

EFEITOS DO TREINO CONCORRENTE E SUPLEMENTAÇÃO COM TAURINA SOBRE COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL LIPÍDICO EM MULHERES PÓS MENOPAUSA

CAMILA BUONANI DA SILVA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências da Motricidade.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr Ismael Forte Freitas Júnior

Prof. Dr. Sebastião Gobbi

Profa. Dra. Dorotéia Rossi Silva Souza

Profa. Dra. Yeda Aparecida de Oliveira Duarte

Prof. Dr. Luís Alberto Gobbo

RIO CLARO

2013

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Mauro e Miriam, pela dedicação e apoio nos grandes sonhos da
minha vida.

Aos meus irmãos, Carolina, Carina e Fernando, que sempre estiveram presentes
em todos os momentos.

Meus sobrinhos, Amanda e Matheus, essenciais à minha felicidade.

À minha família, que procura entender a ausência que a vida acadêmica me impôs
nos últimos anos e é o principal estímulo para todas as conquistas até aqui alcançadas e
que virão.

AGRADECIMENTOS

À Deus, a base de tudo.

Aos prezados Professores que muito contribuíram com o trabalho: Sebastião Gobbi, Dorotéia Rossi Silva Souza, Luis Alberto Gobbo.

À Ana Paula, pela ajuda e paciência.

À amiga Denise, por todo apoio na etapa final do trabalho.

Ao Rômulo, pela amizade e paciência e competência na estatística.

À equipe Ação e Saúde e CELAPAM, sem eles esse trabalho não poderia ter sido desenvolvido, em especial: Tiego, Ana Cláudia, Bárbara, Loreana, Juliana, Eduardo, Ludmila, Grasielle, Bruna, Lucas e Malena.

Ao Fabrício, pela dedicação e parceria sempre que precisei.

Ao Prof. Ismael, meu pai acadêmico, que sempre acreditou e investiu em mim, e tem sido muito importante para todas as conquistas dos últimos nove anos.

À todos deixo aqui meus profundos e sinceros **agradecimentos**.

ΕΠΙΓΡΑΦΕ

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente fica nossa ignorância.”

John F. Kennedy

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	12
LISTA DE FIGURAS.....	13
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
1.INTRODUÇÃO.....	14
2. HIPÓTESE.....	22
3. OBJETIVOS.....	24
2.1 Objetivo Geral.....	25
2.2 Objetivos Específicos.....	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 Amostra.	27
4.2 Coleta de dados.....	29
4.2.1 Triagem e avaliações iniciais.....	29
4.3 Variáveis do Estudo.....	29
4.3.1 Absortimetria de Raios-X de Dupla Energia – DEXA.....	29
4.3.2 Análises Bioquímicas do Plasma.....	30
4.4. Avaliação da Aptidão Física.....	30
4.4.1 Determinação da Intensidade do Treinamento Aeróbio.....	30
4.4.2 Treino Resistido.....	31
4.4.2.1 Avaliação da Força Muscular.....	31
4.5 Programa de Treinamento.....	32
4.6 Análise Estatística.....	33
5. RESULTADOS	34
6. DISCUSSÃO.....	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
8. REFERÊNCIAS	50
9. ANEXO.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Intensidades do treinamento resistido.	32
Tabela 2 – Características gerais de composição corporal e comparação dos grupos estudados, no início da intervenção, expressas em média e desvio padrão	35
Tabela 3 – Perfil bioquímico e comparação dos grupos estudados, no início da intervenção, expressos em média e desvio padrão.....	35
Tabela 4 – Comparações dos valores de composição corporal obtidos no início e após oito e 16 semanas de intervenção, expressos em média e erro padrão da média.	37
Tabela 5 – Valores e comparações do perfil bioquímico de mulheres pós menopausa, após oito e 16 semanas de intervenção, expressos em média e erro padrão da média.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo das participantes ao longo do estudo.	28
Figura 2 - Valores obtidos e comparações dos componentes do perfil lipídico e composição corporal no início e após oito e 16 semanas de intervenção dos grupos estudados	40

RESUMO

Introdução: A menopausa é responsável por importantes alterações no organismo, que podem levar a reduções importantes da massa magra e ao desenvolvimento da obesidade, principalmente a central, e, conseqüentemente, ao surgimento da dislipidemia. A associação do treinamento concorrente (treino aeróbio e resistido) e da suplementação de taurina pode ser uma estratégia para minimizar os efeitos da menopausa na composição corporal e perfil lipídico.

Objetivo: Verificar o efeito do treinamento concorrente e da suplementação com taurina na composição corporal e perfil lipídico de mulheres pós menopausa.

Metodologia: A amostra foi formada por 43 mulheres com idade entre 50 e 77 anos, todas pós menopausa, residentes na cidade de Presidente Prudente–SP. Foi realizada a avaliação da composição corporal total e segmentar pelo DEXA, e análises do perfil bioquímico: colesterol total e as frações de colesterol de lipoproteína de densidade baixa (LDL-c) e da fração de colesterol de lipoproteína de densidade alta (HDL-c), triglicérides e glicemia em jejum. O período de intervenção teve duração de 16 semanas. A amostra foi distribuída em quatro grupos: Controle (N=13), Taurina (N = 8), Taurina + Treino (N=13) e Placebo + Treino (N=9). Os grupos que foram suplementados com taurina receberam cápsulas a partir das quais consumiram 1,5 gramas/dia dessa substância. O treinamento concorrente aconteceu três vezes por semana, em dias não consecutivos, com duração de 80 minutos (50 minutos treino resistido seguido de 30 minutos de aeróbio). Os procedimentos estatísticos utilizados foram: One-way Anova, seguida do Post Hoc de Tukey e análise de covariância (Ancova), com Post Hoc de Bonferroni. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SPSS, versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) e a significância estatística estabelecida em 5%.

Resultados: Os grupos Taurina + Treino e Placebo + Treino apresentaram menores valores de percentual de gordura total e percentual de gordura no tronco, além de maiores valores de massa magra, após a intervenção. Em relação ao perfil lipídico, o grupo Taurina + Treino apresentou menores valores do colesterol total e LDL-c e o grupo Placebo + Treino apresentou maiores valores do HDL-c e menores valores do LDL-c.

Conclusão: O treinamento concorrente influencia na composição corporal e perfil lipídico, independente da suplementação com taurina, enquanto a associação do treinamento com a taurina promove também redução nos níveis de colesterol total.

ABSTRACT

Introduction: Menopause is responsible for significant changes in the organism, which can lead to important reductions in lean body mass and development of obesity, especially central, and consequently, the onset of dyslipidemia. The association of concurrent training (aerobic and resistance training) and supplementation of taurine may be an useful strategy to minimize the effects of menopause on body composition and lipid profile.

Objective: To investigate the effect of concurrent training and taurine supplementation on body composition and lipid profile in postmenopausal women.

Methods: Sample consisted of 43 women aged 50 to 77 years, all postmenopausal, residents in the city of Presidente Prudente - SP. Body composition were assessed by Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), total and segmental, and analysis of the biochemical profile: total cholesterol, *Low Density Lipoprotein* (LDL-c) and *High Density Lipoprotein* (HDL-c), triglycerides and fasting glucose. The exercise intervention period lasted 16 weeks. The sample was assigned into four groups: control (N=13), taurine (N=8), Taurine+Training (N=13) and Placebo+Training (N=9). The supplemented groups received 1.5 g/day of capsulised taurine. The concurrent training was performed three times per week on nonconsecutive days, during 80 minutes (50 minutes of resistance training followed by 30 minutes of aerobic training) per session. The statistical analyses were made by One-way ANOVA followed by post hoc Tukey and analysis of covariance (ANCOVA) with post hoc Bonferroni. All statistical analyzes were performed using SPSS version 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) and statistical significance set at 5 %.

Results: Groups Taurine+Training and Placebo+Training presented, after the intervention, lower percentage of total fat and percentage of trunk fat, and higher fat-free mass. Regarding the lipid profile, the group Taurine+Training showed lower total cholesterol and LDL-c and the group Placebo+Training showed higher HDL-C and lower LDL-c.

Conclusion: Concurrent training was effective to promote changes in body composition and lipid profile, and when associated with the supplementation of taurine, was also effective to promote reduction in total cholesterol.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem-se observado expressivo aumento da expectativa de vida da população brasileira (IBGE, 2010), fato este associado às melhorias no saneamento básico, no combate às doenças infecciosas e acesso aos cuidados básicos com a saúde. No entanto, também tem sido observada transição epidemiológica caracterizada pela diminuição da morbi-mortalidade por doenças infecciosas e aumento das doenças crônico-degenerativas (BUENO et al., 2008). O aumento destas está intimamente relacionado aos hábitos de vida da população que englobam, entre outros, o sedentarismo e a alimentação inadequada (PAGANINI-HILL, 2011).

O envelhecimento é um processo natural, gradual e irreversível caracterizado por diversas alterações, dentre as quais incluem as funcionais, metabólicas e estruturais, com redução das capacidades funcional, respiratórias e cardiovasculares, e da aptidão física, atividade e desempenho neuromuscular. Apresenta, ainda, alterações na composição corporal, que inclui o aumento da massa corporal total caracterizada, principalmente, pela elevação do percentual de gordura corporal e redução da massa corporal magra (ORSATTI et al., 2011; GOBBO et al., 2012) o que pode potencializar o surgimento ou agravamento das disfunções metabólicas (SHIINA & HOMMA, 2013).

No caso da mulher, com o processo de envelhecimento também ocorre o climatério, fase caracterizada pela transição do período reprodutivo para o não reprodutivo. A menopausa é um fenômeno que ocorre no climatério, é o último ciclo menstrual e o fim da capacidade de reprodução. A menopausa é caracterizada pela diminuição da produção de estrógeno e interrupção do ciclo menstrual, resultando no final da função ovariana, e sendo reconhecida retrospectivamente, após um ano de amenorréia (OMS, 1996).

Além do impacto sobre o sistema reprodutor, a menopausa pode ser responsável também por mudanças significativas na composição corporal, uma vez que, após esse fenômeno, muitas mulheres apresentam aumento de peso e adiposidade corporal, principalmente a central (ABDULNOUR et al., 2012). Após a menopausa também existe maior risco cardiovascular que ocorre, por exemplo, pelo aumento de ocorrência de distúrbios metabólicos, o que faz com que a taxa de morbi-mortalidade aumente progressivamente com a idade (WHITCROFT, 2011). Evidências apontam que o ganho de peso, a baixa capacidade cardiorrespiratória, a força muscular diminuída e o sedentarismo são os principais fatores associados à maior prevalência dessas doenças em mulheres pós menopausa (KNOPP, 2002).

Sabe-se que as mulheres possuem maior expectativa de vida que os homens e que, após a menopausa, a incidência de distúrbios metabólicos e doenças cardiovasculares é equivalente em ambos os gêneros, elevando, de forma significativa, os gastos com saúde na população feminina nessa fase de vida (KLEINMAN et al., 2013). Assim, diferentes abordagens têm sido utilizadas na tentativa de reduzir as disfunções orgânicas que podem surgir após a menopausa. Entretanto, vários estudos (PAOLI et al., 2013; JAVADIVALA et al., 2013; YASSINE et al., 2009) indicam que a melhor forma de prevenir e tratar doenças relacionadas ao envelhecimento e a menopausa é por meio de mudanças no estilo de vida, especialmente com a adoção do exercício físico regular e alimentação controlada.

O envelhecimento também tem impacto sobre o sistema ósseo, que é, em grande parte, influenciado pelas alterações hormonais decorrentes da menopausa, resultando em um processo de reabsorção óssea maior que o processo de formação e, assim, levando ao declínio da massa óssea. Quando esse processo torna-se mais intenso, pode resultar no desenvolvimento de osteopenia e osteoporose, caracterizadas por redução da massa óssea e aumento da fragilidade do osso (MASI, 2008). Nesse sentido, é extremamente importante a identificação e o monitoramento da qualidade óssea, precedendo-se fraturas pelo diagnóstico precoce da doença. A osteoporose é uma doença crônica, de origem multifatorial e que representa uma questão importante de saúde pública, em função de sua alta prevalência e consequências à saúde física e social das pessoas, afetando a autonomia de movimento e gerando diversos gastos com tratamento e reabilitação (HARVEY, 2010).

Acrescido aos fatores de risco mencionados sabe-se que, independente do sexo, o nível de atividade física diminui com o passar dos anos (FLORINDO et al., 2009; MALTA et al., 2009). O sedentarismo é uma condição que atinge grande parte da população de mulheres pós menopausa, agravando ainda mais as consequências intrínsecas ao envelhecimento (FORD et al., 2010). Por outro lado, pessoas fisicamente ativas possuem maior longevidade e menor taxa de morbi-mortalidade. Nesse contexto, os sintomas e as doenças relacionadas ao envelhecimento humano e a menopausa podem ser minimizados por meio da prática de exercícios físicos, nas diversas intensidades (leve, moderada e intensa), tipos (aeróbico, anaeróbico e combinado), e adoção de outros hábitos de vida saudáveis (BOUCHARD et al., 2009). Portanto, a atividade física tem papel fundamental na prevenção primária de doenças crônicas para atenuar diversos efeitos deletérios do envelhecimento.

O treinamento resistido é um exercício que exige contração muscular contra uma resistência por um curto período de tempo. Caracteriza-se como atividade anaeróbia em função do seu tempo curto de execução. Normalmente são atividades que provocam fadiga periférica e, por isso, os exercícios devem ser executados de forma intervalada com período de descanso (POWERS & HOWLEY, 2006). Este tipo de treinamento é o que promove maiores ganhos tanto na força muscular quanto no aumento da massa muscular, o que o torna como um meio eficiente para prevenir perdas relacionadas ao envelhecimento, uma vez que promove aumento da síntese de proteínas, ocasionando aumento na força muscular, melhora funcional, redução de quedas, e assim melhorando as atividades da vida diária e qualidade de vida (FLECK & KRAEMER, 2006).

Evidências envolvendo intervenção com exercícios físicos em mulheres na menopausa indicam que o exercício resistido tem sido efetivo na melhora da composição corporal. Nesse caso, destacam-se aumento da massa corporal magra e redução da massa corporal total, do índice de massa corporal, da massa de gordura e da circunferência de cintura, principalmente quando associado à restrição calórica (BOUCHARD et al., 2009, BEA et al., 2003). Inclui-se, ainda, a manutenção da qualidade da massa óssea (GUADALUPE-GRAU, 2009; SINGH et al., 2009). Alterações significantes do perfil metabólico, como redução dos níveis de triglicérides e da insulina de jejum, também foram observadas quando o treinamento resistido foi associado à suplementação com soja ou restrição calórica (BROCHU et al., 2009).

O exercício aeróbio é aquele no qual a presença de oxigênio é necessária para utilização dos substratos que fornecerão energia para atividade celular. O metabolismo aeróbio ocorre em atividades de longa duração e baixa a moderada intensidade e, normalmente, contínuas que promovem melhora principalmente nos sistemas cardiorrespiratório, vascular e metabólico. Sendo exemplos bastante típicos deste tipo de exercício físico as corridas, o ciclismo e a natação (POWERS & HOWLEY, 2006).

Em relação a prática de exercício aeróbio, tem sido observada em pessoas idosas, sedentárias e obesas melhora na composição corporal, com redução da massa total, do índice de massa corporal e da massa de gordura, além de redução da gordura localizada na região do tronco, tanto visceral como subcutânea (CHURCH et al., 2009; RIESCO et al., 2010). Adicionalmente, há evidências indicando que mulheres submetidas ao treinamento por meio da caminhada e corrida apresentam aumento da síntese óssea (ROGHANI, 2013). O perfil metabólico também sofre alterações benéficas com o treinamento aeróbio, das quais pode-se destacar o declínio da resistência à insulina,

colesterol total, fração de colesterol de lipoproteína de densidade baixa (LDL-c) e triglicérides, e aumento da fração de colesterol de lipoproteína de densidade alta (HDL-c), além de ser efetivo para melhora da capacidade cardiorrespiratória (CHURCH et al., 2007; RIESCO et al., 2010).

Além das duas formas básicas, existem os modelos de treino que combinam exercícios aeróbios com anaeróbios de forma intervalada, contínua ou sequencial. Uma dessas formas é o treinamento concorrente que combinam força (anaeróbio) e resistência (aeróbio) em uma mesma sessão de treino (GOMES & AOKI, 2005). O treinamento de força e resistência muscular pode ser realizado em sequência para melhorar o desempenho em modalidades esportivas, reabilitação de lesões e doenças cardiovasculares (BELL et al. 2000; CHTARA et al., 2005).

O treinamento concorrente ganhou atenção, uma vez que parece ser efetivo para aumento do gasto energético, tanto durante como após o exercício físico (PANISSA et al. 2009; DRUMMOND et al., 2005; LIRA et al, 2007), hipótese que pode ser fundamentada, visto que o treinamento de resistência melhora o consumo máximo de oxigênio, a capacidade oxidativa, aumenta as atividades das enzimas aeróbias, estoques de glicogênio intramuscular, densidades mitocondriais e capilares nos músculos, gerando pouco ou nenhuma hipertrofia muscular, enquanto o treinamento de força resulta em adaptações neurais e hipertróficas, responsáveis por melhora da força em músculos treinados associado ao aumento da contração, redução da densidade mitocondrial e das enzimas oxidativas (CHTARA et al., 2005; HÄKKINEN et al., 2003).

Diante das evidências existentes, pode-se concluir que, independente do tipo, a prática de exercícios físicos é fundamental para manutenção da saúde e das capacidades funcionais. Desse modo, o treinamento concorrente pode minimizar os efeitos do envelhecimento sobre a composição corporal e as alterações metabólicas. Isso decorre do aumento da massa magra e redução da gordura corporal (BATISTA et al., 2008; PETERSON et al., 2011; ROSSI, 2012), além de aumentar a sensibilidade à insulina, melhorar o metabolismo glicêmico (DAVIDSON et al., 2009) e lipídico (MONTEIRO et al., 2013), promover benefícios na rigidez da parede das artérias, pressão arterial e força muscular (FIGUEROA et al., 2011). Nesse contexto o treinamento concorrente pode resultar em melhora da qualidade de vida (PAULI et al., 2009) e da independência para realização das atividades da vida diária.

Alguns suplementos têm sido utilizados no sentido de potencializar os benefícios do exercício físico, não apenas para melhora do desempenho físico de atletas, mas de

peças que estão se exercitando visando benefícios à saúde. Dentre esses suplementos, a ingestão de aminoácidos (AA) é amplamente utilizada (FAYH et al., 2013), com diversas funções no organismo estes peptídeos têm relação com o metabolismo de glicose (BATISTA et al., 2013) e lipídios (NARDELLI et al., 2011), resultando em ganhos adicionais na massa corporal magra e diminuição na massa de gordura. Dentre esses AA, destaca-se a taurina que, em humanos, é sintetizada no fígado e considerada um AA semi-essencial. A quantidade produzida pelo organismo é baixa e por isso deve ser consumida por meio de dieta, como carnes e frutos do mar, alimentos onde mais são encontrados esses peptídeos (SZYMANSKI & WINIARSKA, 2008).

Estudos realizados desde a década de 70 verificaram que a deficiência de taurina pode levar à condições patológicas, como degeneração de retina, falência reprodutiva e cardiomiopatia (HAYES et al., 1975; PION et al., 1987; STURMAN, 1991). Em humanos, a taurina é encontrada em altas concentrações no plasma, nas células e no músculo esquelético. Desempenha papel na modulação de funções celulares (SCHAFFER et al., 2000), e participa de vários processos biológicos essenciais, como desenvolvimento do sistema nervoso central e da retina, modulação de cálcio, funcionamento do sistema reprodutivo e imunidade (STURMAN, 1993). As funções da taurina no organismo, assim como os efeitos de sua suplementação, têm sido amplamente investigadas em modelos animais, destacando-se o metabolismo lipídico. A taurina em conjunto com a glicina e o ácido cólico, formam os ácidos biliares, substâncias fundamentais no metabolismo de gordura, visto que é a principal via de excreção do colesterol do corpo (BROWNLEE et al., 2001).

Em recente revisão realizada por Chen et al. (2012) constatou-se que, em animais que apresentavam quadros de hipercolesterolemia induzida por dieta, a suplementação com taurina reduziu as concentrações de colesterol na circulação. Tem sido proposto que a redução dos níveis de colesterol causada pela taurina é principalmente devido ao decréscimo do LDL-c e da fração de colesterol de lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL-c). Em primeiro lugar, a taurina reduz a secreção de apoproteínas B, estruturas essenciais para a formação do LDL-c e VLDL-c, e aumenta a atividade do receptor de LDL-c (LDLR), o que leva a maior absorção de LDL-c da circulação (BROWN & GOLDSTEIN, 1986). Em segundo lugar, a taurina age sobre os ácidos biliares, por aumentar a atividade da *Cholesterol 7 α -hydroxylase* (CYP7A1), enzima estimulante da síntese de ácidos biliares e, consequentemente, ativar a bioconversão do colesterol em

ácidos biliares, e, ainda, a taurina aumenta a excreção fecal de ácidos biliares (LAM et al., 2006; CHEN et al., 2005; CHEN et al., 2003).

Em humanos, são poucos os estudos que verificaram o efeito da suplementação com taurina, e são encontrados resultados conflitantes. Em trabalho desenvolvido por Mizushima et al. (1996) foi demonstrado efeito preventivo da suplementação com taurina. Na referida pesquisa homens saudáveis receberam dieta específica para aumentar o colesterol e o grupo controle apresentou aumento significativo do colesterol total e LDL-c, por outro lado o grupo suplementado apresentou alterações discretas desses componentes. Em estudo realizado por Elizarova & Nedosugova (1996), foi observada melhora do metabolismo de glicose e redução na concentração de triglicérides quando utilizada 1,0 grama por dia, durante 30 dias. Por outro lado Brons et al. (2004) não verificaram alterações do nível lipídico plasmático, quando foi realizada suplementação de 1,5 grama por dia, durante oito semanas.

O possível papel da taurina sobre o músculo esquelético é investigado, principalmente em modelos animais, com estudos escassos em humanos. Há evidências, em modelo animal, que a suplementação de taurina tem efeito sobre a insulina, levando ao aumento dos estoques de glicogênio muscular (HARADA et al., 2004). No entanto, em humanos, não foram observadas alterações das concentrações de glicogênio, como no estudo de Galloway et al. (2008) no qual foi investigado o efeito da suplementação de taurina em homens e mulheres, e foi observado que a suplementação de 1,66 grama por dia, durante sete dias, não foi capaz de promover respostas metabólicas dos músculos durante 120 minutos de exercício a 60% do consumo de oxigênio pico (VO_{2pico}).

Demonstrou-se que durante o esforço há depleção da taurina muscular, cujo peptídeo tem papel sobre a contração muscular. Desse modo, baixas concentrações desse AA podem levar à fadiga precoce (HAMILTON et al., 2006). Esses autores verificaram mediante aplicação de um inibidor da taurina (*guanodinoethane sulfonate*) em ratos, redução da força muscular e tempo para o surgimento da fadiga foram menores quando comparado ao grupo controle.

O papel da taurina no metabolismo tem sido amplamente investigado em modelos animais (CHEN et al., 2012), por outro lado, ainda são poucos os estudos clínicos que utilizaram a suplementação desse AA. Nesse contexto, De la Puerta et al. (2010) ressaltam que a partir dos dados disponíveis na literatura, obtidos em modelos animais, há evidências suficientes que suportam a utilização de taurina em estudos clínicos tanto para prevenção como tratamento de distúrbios metabólicos.

Estudos têm sugerido que a taurina tem participação importante sobre o metabolismo (HARADA et al., 2004;) e que ele pode influenciar de forma positiva na composição corporal, uma vez que se acredita que concentrações adequadas de taurina retardam o surgimento de fadiga (HAMILTON et al., 2006) e, supostamente, faz com que o indivíduo realize exercício físico por mais tempo e em maior intensidade, resultando em maiores ganhos. No entanto, não foram encontrados na literatura consultada estudos que tivessem associado a suplementação de taurina com variação na massa corporal magra e massa de gordura, e associação desse AA com treinamento. Além do mais, apesar dos benefícios do exercício concorrente e dos fatores de risco que mulheres na menopausa estão expostas, ainda são escassos estudos que verificaram os efeitos desse tipo de treinamento nesse grupo populacional. Desse modo torna-se necessário avaliar o efeito da suplementação de taurina e isolada e associada ao exercício sobre variáveis metabólicas e morfológicas.

2. HIPÓTESE

O treinamento concorrente acompanhado da suplementação de taurina é mais efetivo que o treinamento isolado para promover adaptações na composição corporal, com aumento da massa corporal magra e da massa óssea e diminuição da gordura corporal, além de promover melhoras no perfil lipídico em mulheres pós menopausa.

3. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar o efeito do treinamento concorrente e da suplementação com taurina sobre a composição corporal e perfil lipídico em mulheres na menopausa.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analisar o efeito do treinamento concorrente com e sem suplementação com taurina sobre a composição corporal (massa corporal magra, massa de gordura e densidade mineral óssea);
- ✓ Analisar os efeitos do treino concorrente com e sem suplementação de taurina no perfil lipídico;
- ✓ Verificar se mulheres que fazem uso de taurina e não são submetidas ao treino, apresentam alguma alteração na composição corporal e nas variáveis bioquímicas sanguíneas;
- ✓ Verificar se o grupo que treinou e recebeu suplementação com taurina apresentou efeito adicional nas variáveis investigadas;
- ✓ Comparar as alterações ocorridas no momento inicial, após oito e 16 semanas, nas variáveis estudadas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Amostra

O presente estudo caracterizou-se como clínico com intervenção e duplo cego, foi conduzido na cidade de Presidente Prudente - SP e analisou 43 mulheres com idade entre 50 e 77 anos.

O cálculo amostral foi efetuado utilizando equação para uma hipótese baseada em média já existente. Devido a dificuldade em encontrar estudos prévios similares (seja ausência de modelos de intervenção similar, seja a ausência das informações necessárias apresentadas no artigo científico), os valores referencias utilizados no cálculo foram extraídos do estudo de Balducci et al. (2009) utilizando a variável triglicérides. No referido estudo, ao final de 24 semanas de intervenção, os autores não detectaram diferenças significantes para a variável: triglicérides (pré: $191,8 \pm 39,2$ mg/dL e pós [24 semanas]: $178,0 \pm 23,9$ mg/dL; diferença de 13,8 mg/dL). Assim, considerando arbitrariamente que uma diminuição significativa nos triglicérides plasmáticos seja de, no mínimo, 40mg/dL, utilizando o desvio-padrão do referido estudo (23,9mg/dL), adotando-se um poder de 80% para um teste bi-caudal (por haver aumento ou diminuição com a intervenção), a equação indicou a necessidade de 6 indivíduos em cada um dos grupos. Por fim, adotando-se uma perda amostral esperada de 50%, cada grupo iniciou o protocolo com no mínimo 12 sujeitos.

O convite para participar do estudo foi feito por meio de divulgação em rádio, televisão e jornais locais. Para participar do presente estudo os critérios de inclusão adotados foram: 1) ser mulher; 2) estar na menopausa [sem ciclo menstrual por pelo menos um ano e apresentar valores iguais ou superiores a 30 mUI/ml do hormônio folículo estimulante (FSH) (BROCHU et al, 2009)]; 3) ter idade entre 50 e 79 anos na data da avaliação; 4) não apresentar limitações físicas ou algum problema de saúde que impedisse a realização das avaliações; 5) possuir atestado médico para participar do treino concorrente; 6) realizar todas as avaliações; 7) assinar o termo de consentimento e esclarecimento formal para a participação no estudo.

Foram utilizados os seguintes critérios de exclusão: 1) fazer terapia de reposição hormonal; 2) ter hipertensão arterial; 3) utilizar fármacos para tratamento de dislipidemia; 4) ter sido submetida a histerectomia; 5) acumular três faltas consecutivas ou quatro faltas não consecutivas durante o mês.

Após a divulgação, 141 mulheres se inscreveram para participar do estudo, das quais 64 atenderam os critérios de inclusão/exclusão e aceitaram participar da intervenção. As participantes foram divididas, por meio de sorteio, nos seguintes grupos:

Controle (n=16); Taurina (n=16), Taurina + Treino (n=16), Placebo + Treino (16). Durante as 16 semanas de intervenção, 21 mulheres foram excluídas da pesquisa, fato que gerou taxa de abandono de 32,8%. As justificativas de abandono incluíram razões pessoais/familiares, não especificadas e acúmulo de três faltas consecutivas ou quatro não consecutivas durante um mês. A amostra final foi composta por 43 mulheres, que completaram o protocolo de 16 semanas de intervenção, das quais 13 compuseram o grupo Controle, oito o grupo Taurina, 13 o grupo Taurina + Treino e nove o grupo Placebo + Treino (Figura 1).

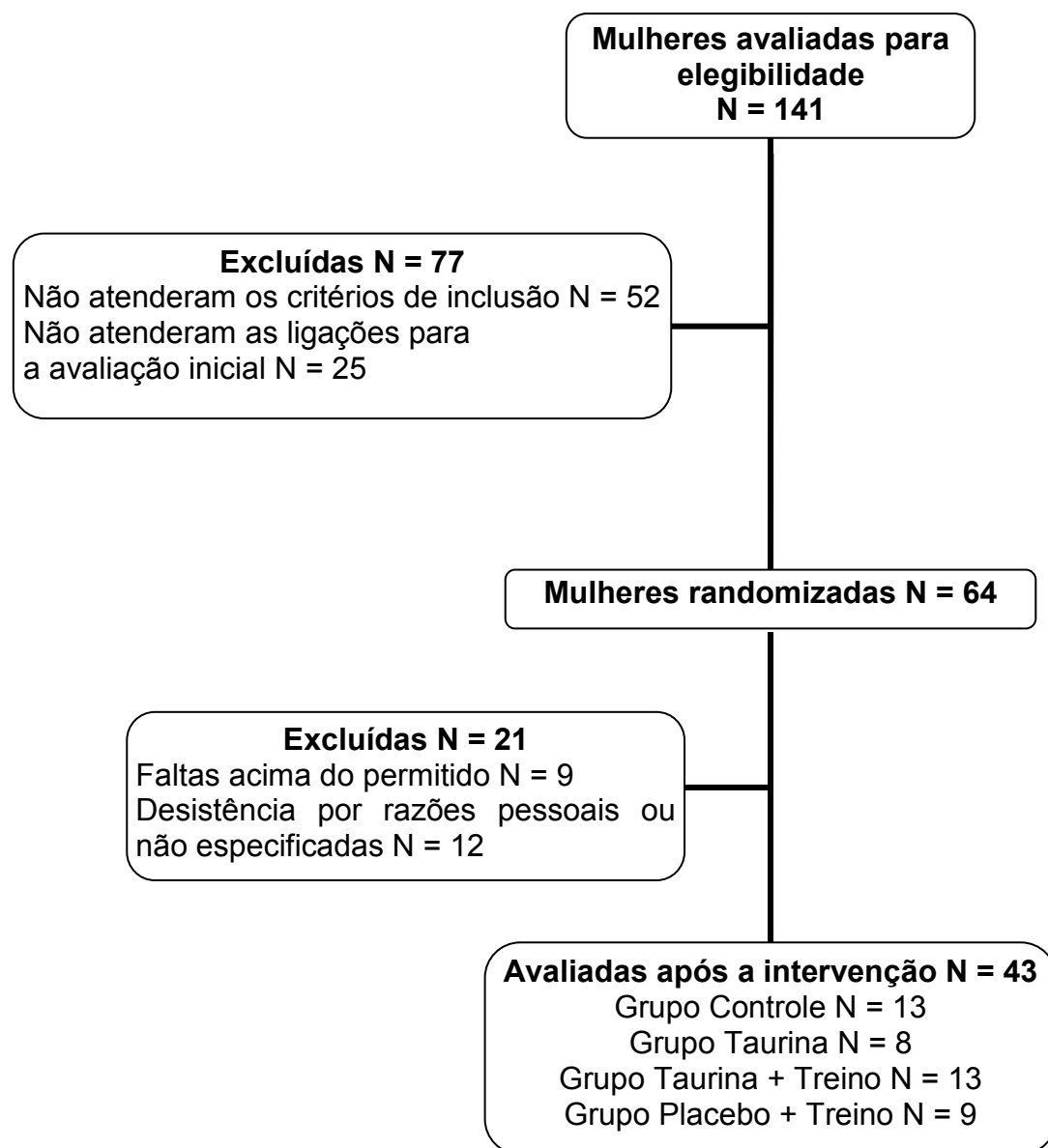


Figura 1 - Fluxo das participantes ao longo do estudo.

Os grupos Taurina e Taurina + Treino receberam cápsulas, no qual consumiram 1,5 grama de taurina/dia, o grupo Placebo + Treino recebeu cápsulas contendo amido de batata, e o G4 não recebeu suplementação. As participantes tomaram 1,5 grama de taurina/dia, em três doses diárias, ao acordar, no almoço e no fim da tarde. A escolha da dose de 1,5 grama de taurina por dia deu-se pelo fato que essa quantidade não provoca efeito colateral (SHAO & HATHCOCK, 2008), mesmo que em longo prazo (FRANCONI, 1995).

A intervenção teve duração de 18 semanas, sendo que as primeiras duas semanas foram de avaliação e adaptação ao treinamento, e as 16 semanas subsequentes de treinamento com suplementação de taurina. Durante o período de intervenção as participantes foram orientadas a não realizar mudanças significativas dos hábitos alimentares e da atividade física diária.

4.2 Coleta de dados

4.2.1 Triagem e avaliações iniciais

Após receberem as informações a respeito do projeto e assinarem o termo de consentimento formal, foram feitas as avaliações, incluindo variáveis antropométricas, análises bioquímicas do plasma, e da composição corporal total e central. Todas as avaliações, com exceção da análise bioquímica do plasma, foram realizadas no Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição de Atividade Motora (CELAPAM), do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente. As avaliações foram realizadas em três momentos, no início (M0), na 8ª semana (M8) e 16ª semana (M16).

A coleta de dados aconteceu no período entre janeiro de 2012 e agosto de 2013. Os indivíduos envolvidos na pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido onde foram apresentados os objetivos e métodos empregados no estudo. O protocolo de estudo foi submetido e aceito pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente (Protocolo 64/2011).

4.3 Variáveis do Estudo

4.3.1 Absortimetria de Raios-X de Dupla Energia – DEXA

Para análise da composição corporal foi utilizado o aparelho de Absortimetria de Raios-X de Dupla Energia (DEXA) da marca Lunar, modelo DPX-MD, software 4,7 que utiliza o modelo de três compartimentos (massa corporal magra, massa de gordura e

massa mineral corporal). Esta técnica permite estimar a composição corporal no todo e por segmento corporal. O exame teve a duração de aproximadamente 15 minutos. A medida é simples e não necessitou de auxílio da avaliada, exceto que a mesma deveria permanecer posicionada sem se movimentar no aparelho durante a realização da medida e posicionada em decúbito dorsal. Foram estimadas as seguintes variáveis de composição corporal: massa total, massa corporal magra, gordura corporal total e de tronco, expressos em valores absolutos e relativos, e densidade mineral óssea total.

Para o cálculo do erro técnico de medida do DEXA foram realizadas duas avaliações de corpo inteiro, pelo mesmo avaliador, em dois dias consecutivos em 12 sujeitos do sexo feminino. A partir dos resultados obtidos o erro foi estimado em: 1,48% para a gordura corporal total; 1,38% para gordura no tronco; 2,06% para a massa magra corporal total; e 2,79% para densidade mineral óssea.

4.3.2 Análises Bioquímicas do Plasma

A coleta de sangue foi realizada em um laboratório particular da cidade de Presidente Prudente, com os indivíduos em jejum de no mínimo 12 horas. Foram feitas dosagens de glicemia, triglicérides e colesterol total e as frações HDL-c e LDL-c por técnica colorimétrica em química seca, em equipamento marca Johnson e Johnson, modelo Vitros 250. Como não houve casos de Triglicérides ≥ 400 mg/dL, o LDL-C foi estimado por meio da fórmula de Friedewald, seguindo as recomendações da IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (2007).

4.4. Avaliação da Aptidão Física

4.4.1 Determinação da Intensidade do Treinamento Aeróbio

As intensidades para o treinamento aeróbio foram determinadas a partir dos valores de limiar anaeróbio (LAN) obtidos seguindo o protocolo de velocidade crítica (TAKAHASHI et al., 2009). Para isso, as participantes realizaram, em diferentes dias não consecutivos, três distâncias (400, 800 e 1200 metros) em pista oficial de atletismo, o mais rápido possível. A frequência cardíaca foi monitorada constantemente e o tempo necessário para percorrer as distâncias pré-determinadas bem como a percepção subjetiva de esforço por meio da escala de 20 pontos proposta por Borg e Noble (1974) foram registradas. O LAN foi assumido como o coeficiente angular resultante da regressão linear obtida da relação entre as distâncias pelos tempos. A intensidade de treinamento foi a 100% do LAN

durante 30 minutos/dia e a cada quatro semanas um novo teste foi realizado para ajuste das intensidades.

4.4.2 Treino Resistido

Os exercícios utilizados no programa foram: *leg press* 45°, cadeira extensora, flexão de joelhos em pé com caneleiras, supino horizontal na barra, remada baixa, tríceps pulley, elevação lateral com halteres, rosca direta na barra e abdominal.

4.4.2.1 Avaliação da Força Muscular

Após um período de duas semanas de familiarização (PLOUTZ-SNYDER, 2001), o teste de uma repetição máxima (1-RM) foi realizado no exercício *leg press* 45° para determinação da força máxima de membros inferiores e o teste submáximo para predizer 1-RM foi realizado no exercício supino horizontal na barra, para estimar a força máxima de membros superiores (BRZYCKI, 1998; BRZYCKI, 1993). Após aquecimento de cinco minutos de caminhada, seguido de uma série de 10 repetições do agrupamento muscular envolvido na avaliação, o teste foi iniciado.

O teste de 1-RM no *leg press* 45° foi iniciado com a carga aumentada em cerca de 10% do valor que as participantes utilizaram durante a familiarização e treinamento, ou seja, a avaliação no M0 foi baseada na familiarização e no M8 e M16 na carga utilizada durante o período de treino anterior à medida. Para cada exercício foram estipuladas até cinco tentativas para a determinação da carga de 1-RM, com intervalo de três a cinco minutos entre as tentativas (ACSM, 2006). Estudos tem demonstrado boa reprodutibilidade do teste de 1-RM em homens e mulheres ($r \Rightarrow 0,85$) (PHILLIPS, 2004; MCCURDY, 2004).

Durante o teste no *leg press* 45° a participante sentou-se no aparelho, cujo banco encontrava-se em um ângulo de 45°, com as pernas paralelas e com pequeno afastamento lateral e com os joelhos flexionados (80° entre a perna e coxa), braços estendidos ao longo do corpo e segurando a barra de apoio, localizada na altura do quadril. A partir da fase excêntrica (80° entre a perna e coxa), realizava-se a extensão completa dos joelhos e quadris. Este procedimento foi repetido até as participantes não conseguirem realizar mais que uma repetição com o máximo de peso possível e com a técnica correta. Caso mais de uma repetição fosse realizada adequadamente ou a voluntária não conseguisse completar uma única repetição, a carga era ajustada para a segunda tentativa.

Posteriormente, foi realizado o teste para predizer 1-RM no supino horizontal na barra, depois um período de no mínimo 48 horas do teste de membros inferiores. Após aquecimento prévio, como descrito acima, o teste foi iniciado. As avaliadas se posicionaram em decúbito dorsal, com os cotovelos flexionados (braço e antebraço formando um ângulo de 90°), mãos sustentando a barra, joelhos e quadris semiflexionados e com os pés apoiados ao solo. A partir da fase excêntrica (braço e antebraço formando um ângulo de 90°), realizava-se a extensão completa dos cotovelos e flexão horizontal dos ombros. As participantes foram orientadas a executarem o máximo de repetições possíveis, e o acréscimo ou diminuição foi gradativo até as participantes não realizarem mais que 10 repetições. O número de tentativas foi estipulado entre 3 e 5 com pausa de no mínimo três minutos (ACSM, 2006). Para predizer 1-RM foi utilizada a equação proposta por Brzycki (1998), sendo: $1 \text{ RM} = \text{carga submáxima} / (1,0 - 0,0278 \times \text{repetições})$.

Para os outros exercícios a intensidade foi controlada por zona de repetição máxima (RM), ou seja, as séries foram executadas até a exaustão momentânea da avaliada. Nesse sentido, tomando como exemplo a fase um do treino (tabela 1), em que as participantes realizaram repetições variando entre 12 a 15 RM, foram sempre estimuladas a realizarem no mínimo 12 e no máximo 15 repetições, caso elas conseguissem realizar mais de 15 RM a carga foi aumentada para que a zona de treinamento fosse respeitada (SILVA et al, 2006).

As intensidades de treinamento foram ajustadas a cada quatro semanas para mantê-las de acordo com o programa de treinamento (**tabela 1**).

Tabela 1 - Intensidades do treinamento resistido.

	Período	%1RM	Repetições	Intervalo
Fase 1	semana 1-4	65	3 x 15	60-90 s
Fase 2	semana 5-8	70	3 x 12	60-90 s
Fase 3	semana 9-12	75	3 x 10	60-90 s
Fase 4	semana 13-16	80	3 x 8	60-90 s

Nota: 1RM= 1 repetição máxima; 60-90 s = 60-90 segundos de intervalo entre as séries

4.5 Programa de Treinamento

As mulheres que foram submetidas ao treinamento concorrente realizaram o protocolo três vezes por semana em dias não consecutivos (segundas, quartas e sextas-

feiras) durante 16 semanas. Foram oferecidos dois horários para o treinamento, às 8:00h e às 18:30h, que foram preenchidos de acordo com a preferência das participantes. Inicialmente as participantes tiveram um período de duas semanas de familiarização, tanto do treino aeróbio quanto do resistido. Somente após adaptação, os testes para determinação da carga de treino foram realizados. O programa de treino concorrente teve a duração de 80 minutos por sessão, sendo 50 minutos de treino resistido e 30 minutos de treino aeróbio, e foi realizado em temperatura ambiente.

Para garantir que as intensidades, bem como a rotina de treinamento, fossem adequadas, as participantes foram separadas em grupos e acompanhadas por alunos do curso de Educação Física, previamente treinados, e pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto. No início de cada sessão de treino a pressão arterial foi monitorada e ao final de cada sessão de treinamento foi realizado 10 minutos de alongamento para volta à calma. As participantes foram instruídas a ingerir água e usar roupas apropriadas durante o treino.

4.6 Análise Estatística

Para o tratamento estatístico foi efetuado o teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* (*K-S*) para averiguar o enquadramento de todos os conjuntos de dados analisados no modelo Gaussiano de distribuição. A apresentação dos resultados foi feita pela estatística descritiva, expressa em média, desvio padrão e erro padrão da média. As comparações dos valores iniciais entre os grupos foram efetuadas por meio da One-way Anova, seguida do Post Hoc de Tukey. Os valores obtidos no M0, M8 e M16 foram comparados utilizando a análise de covariância (Ancova), com Post Hoc de Bonferroni. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa SPSS, versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL) e a significância estatística foi estabelecida em 5%.

5. RESULTADOS

Foram avaliadas 43 mulheres, com idade entre 50,7 e 77,0 ($60,5 \pm 6,5$) anos, na pós menopausa ($\text{FSH} = 69,4 \pm 26,2$).

Os valores apresentados nas Tabelas 2 e 3 referem-se às características gerais de composição corporal e variáveis sanguíneas, respectivamente, das participantes do estudo, separadas de acordo com o tipo de intervenção. No início do estudo os grupos não apresentaram diferença nas variáveis de composição corporal e sanguíneas.

Tabela 2 – Características gerais de composição corporal e comparação dos grupos estudados, no início da intervenção, expressas em média e desvio padrão

	Controle N = 13	Taurina N = 9	Taurina + Treino N = 13	Placebo + Treino N = 10	p
Idade (anos)	63,6 $\pm$ 6,6	58,6 $\pm$ 8,1	59,1 $\pm$ 5,3	59,7 $\pm$ 5,6	0,212
MT (kg)	62,8 $\pm$ 13,9	64,7 $\pm$ 8,9	63,3 $\pm$ 7,8	59,1 $\pm$ 9,5	0,692
MCM (kg)	34,1 $\pm$ 7,0	34,5 $\pm$ 3,1	34,3 $\pm$ 4,7	32,6 $\pm$ 3,9	0,828
MG (%)	41,7 $\pm$ 5,3	43,0 $\pm$ 4,8	41,8 $\pm$ 5,5	40,8 $\pm$ 5,2	0,852
MG (kg)	26,5 $\pm$ 7,8	28,1 $\pm$ 6,6	26,6 $\pm$ 5,5	24,4 $\pm$ 6,4	0,695
Tr G (%)	44,6 $\pm$ 5,4	46,7 $\pm$ 4,9	44,8 $\pm$ 5,8	44,0 $\pm$ 6,6	0,795
Tr G (kg)	14,0 $\pm$ 3,9	15,0 $\pm$ 3,6	13,6 $\pm$ 3,1	12,8 $\pm$ 3,6	0,641
DMO (g/cm ²)	1,087 $\pm$ 0,106	1,052 $\pm$ 0,044	1,091 $\pm$ 0,075	1,045 $\pm$ 0,087	0,466

MT = Massa total; IMC = índice de massa corporal; MCM = massa corporal magra; MG = massa gorda total; Tr G = gordura no tronco; DMO = densidade mineral óssea

Teste estatístico = One-way Anova; Post Hoc Tukey; $p < 0,05$

Tabela 3 – Perfil bioquímico e comparação dos grupos estudados, no início da intervenção, expressos em média e desvio padrão

	Controle N = 13	Taurina N = 8	Taurina + Treino N = 13	Placebo + Treino N = 9	P
Glicose (mg/dL)	93,2 $\pm$ 17,6	85,5 $\pm$ 5,9	85,3 $\pm$ 8,2	84,0 $\pm$ 9,7	0,220
Triglicérides (mg/dL)	145,9 $\pm$ 56,0	98,3 $\pm$ 57,8	117,6 $\pm$ 58,4	120,1 $\pm$ 75,2	0,375
Colesterol Total (mg/dL)	200,5 $\pm$ 34,1	179,8 $\pm$ 26,2	207,4 $\pm$ 36,3	194,8 $\pm$ 38,0	0,354
HDL-c (mg/dL)	50,3 $\pm$ 8,2	56,4 $\pm$ 10,5	55,2 $\pm$ 10,9	58,4 $\pm$ 19,4	0,468
LDL-c (mg/dL)	121 $\pm$ 26,1	104,8 $\pm$ 20,3	128,6 $\pm$ 32,8	112,8 $\pm$ 20,3	0,212
FSH (mUI/ml)	70,7 $\pm$ 17,8	65,7 $\pm$ 23,5	67,9 $\pm$ 22,1	72,7 $\pm$ 37,6	0,957

HDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade alta; LDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade baixa; FSH = hormônio folículo estimulante

Teste estatístico = One-way Anova; Post Hoc Tukey; $p < 0,05$

Na tabela 4 são apresentados os valores obtidos e as comparações entre o início, após 8 e após 16 semanas de intervenção das variáveis de composição corporal da amostra estudada.

A massa total apresentou diferença significativa entre o M0 e M16 ($p=0,031$) nos grupos estudados, a diferença foi encontrada entre o grupo Taurina + Treino e o grupo Controle ($p=0,035$). Quando comparado o percentual de gordura corporal dos grupos foi observada diferença significativa entre M0 e M8 ($p=0,002$), a diferença foi observada entre o grupo Taurina + Treino com os grupos Controle e Taurina ($p=0,011$; $p=0,012$), respectivamente.

A massa magra apresentou diferenças significantes entre M0 com M8 e M16 nos grupos estudados ($p<0,001$; $p<0,001$), respectivamente. No M8 o grupo Placebo + Treino apresentou diferença significativa dos grupos Controle e Taurina ($p<0,001$; $p=0,002$), respectivamente, e o grupo Taurina + Treino apresentou diferença do grupo Controle ($p=0,012$). No M16 o grupo Controle apresentou diferença dos grupos Taurina + Treino e Placebo + Treino ($p<0,001$; $p=0,005$), respectivamente.

A variável percentual de gordura no tronco apresentou diferença significativa entre o M0 com o M8 e o M16 nos grupos estudados ($p=0,004$; $p=0,008$), respectivamente. No M8 o grupo Taurina + Treino foi diferente dos grupos Controle e Taurina ($p=0,037$; $p=0,046$), respectivamente, e o grupo Placebo + Treino apresentou diferença do grupo controle ($p=0,048$). No M16 o grupo Controle apresentou diferença dos grupos Taurina + Treino e Placebo + Treino ($p=0,042$; $p=0,016$), respectivamente. Quando analisada a DMO os grupos apresentaram-se diferentes entre o M0 e o M8 ($p=0,026$), a diferença foi observada entre o grupo Controle e o grupo Taurina ($p=0,034$).

Tabela 4 – Comparações dos valores de composição corporal obtidos no início e após oito e 16 semanas de intervenção, expressos em média e erro padrão da média.

	Controle N = 13			Taurina N = 8			Taurina + Treino N = 13			Placebo + Treino N = 9		
	M0	M8	M16	M0	M8	M16	M0	M8	M16	M0	M8	M16
MT (kg)	62,8 (3,9)	61,9 (0,3)	60,3 (0,6)	64,7 (3,2)	62,1 (0,4)	62,3 (0,7)	63,3 (2,2)	62,9 (0,3)	62,7 (0,6)	57,4 (2,8)	62,9 (0,4)	62,1 (0,7)
MG (%)	41,7 (1,5)	41,9 (0,4)	41,9 (0,5)	43,0 (1,7)	42,1 (0,5)	41,6 (0,6)	41,8 (1,5)	40,0 ^{ab} (0,4)	40,4 (0,5)	40,2 (1,7)	40,4 (0,5)	40,3 (0,5)
MG (kg)	26,5 (2,2)	26,3 (0,3)	26,1 (0,5)	28,1 (2,3)	26,3 (0,4)	25,5 (0,7)	26,6 (1,5)	25,5 (0,3)	25,7 (0,5)	23,3 (1,9)	25,9 (0,4)	26,4 (0,7)
MCM (kg)	34,2 (1,9)	33,4 (0,3)	33,0 (0,2)	34,5 (1,1)	33,5 (0,4)	34,0 (0,3)	34,3 (1,3)	35,3 ^a (0,3)	35,0 ^A (0,2)	32,0 (1,2)	34,8 ^{ab} (0,3)	34,4 ^A (0,3)
Tr G (%)	44,6 (1,5)	45,3 (0,5)	45,4 (0,5)	46,7 (1,7)	45,5 (0,7)	44,6 (0,7)	44,8 (1,6)	43,0 ^{ab} (0,5)	43,2 ^A (0,5)	43,5 (2,3)	42,9 ^a (0,7)	42,7 ^A (0,7)
Tr G (kg)	14,0 (1,1)	13,9 (0,2)	13,6 (0,3)	15,0 (1,3)	13,8 (0,3)	13,7 (0,3)	13,6 (0,9)	13,3 (0,2)	13,3 (0,3)	12,4 (1,2)	13,2 (0,2)	13,0 (0,3)
DMO (g/cm ²)	1,087 (0,030)	1,061 (0,007)	1,064 (0,006)	1,052 (0,016)	1,093 ^a (0,009)	1,080 (0,007)	1,091 (0,021)	1,083 (0,007)	1,083 (0,006)	1,037 (0,030)	1,084 (0,008)	1,078 (0,007)

MT = Massa total; MG = massa gorda total; MCM = massa corporal magra; Tr G = gordura do tronco; DMO = densidade mineral óssea; M0 = início; M8 = 8^a semana; M16 = 16^a semana.

Teste estatístico = Ancova, Post Hoc Bonferroni; p < 0,05.

Nota: Massa total ajustada = 62,2 kg; Massa gorda relativa ajustada = 41,7%; Massa gorda absoluta ajustada = 26,2 kg; Massa corporal magra ajustada = 33,8 kg; Gordura do tronco relativa ajustada = 44,8%; Gordura do tronco absoluta ajustada = 13,7 kg; Densidade Mineral Óssea ajustada = 1,071 g/cm².

a = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Controle; b = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Taurina

A = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Controle; B = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Taurina

Na tabela 5 são apresentados os valores obtidos e as comparações entre o início, após 8 e após 16 semanas de intervenção das variáveis sanguíneas.

O colesterol total apresentou diferença entre os grupos no M0 e M8 ($p=0,013$), a diferença foi observada entre os grupos Taurina + Treino e Taurina ($p=0,009$). O HDL-c apresentou diferença significativa entre o M0 com o M8 e M16 ($p=0,019$; $p=0,020$), respectivamente. No M8 o grupo Taurina apresentou diferença do Controle ($p=0,041$). No M16 foi observada diferença significativa entre o grupo Placebo + Treino e o Controle ($p=0,014$). O LDL-c apresentou diferença significativa entre M0 com M8 e M16 ($p=0,011$; $p=0,007$), respectivamente. No M8 o grupo Taurina + Treino apresentou diferença do grupo Taurina ($p=0,017$). No M16 o grupo Taurina apresentou diferença dos grupos Taurina + Treino e Placebo + Treino ($p=0,016$; $p=0,039$), respectivamente.

A figura 2 apresenta os valores obtidos e suas comparações entre o início, após 8 e 16 semanas de intervenção das variáveis de composição corporal e sanguíneas que apresentaram diferença estatística significativa entre os momentos estudados.

Tabela 5 – Valores e comparações do perfil bioquímico de mulheres pós menopausa, após oito e 16 semanas de intervenção, expressos em média e erro padrão da média

	Controle N = 13			Taurina N = 8			Taurina + Treino N = 13			Placebo + Treino N = 9		
	M0	M8	M16	M0	M8	M16	M0	M8	M16	M0	M8	M16
Glicose (mg/dL)	93,2 (4,5)	91,3 (1,7)	86,4 (1,8)	85,5 (2,1)	90,1 (2,7)	87,7 (2,8)	85,3 (2,3)	85,6 (1,7)	87,0 (1,7)	85,0 (3,3)	86,0 (2,1)	90,1 (2,2)
Triglicérides (mg/dL)	145,9 (15,5)	115,5 (11,0)	125,3 (13,5)	98,3 (20,5)	123,4 (17,5)	124,2 (21,6)	117,6 (16,2)	119,6 (10,6)	127,2 (13,0)	126,8 (25,8)	100,2 (13,6)	111,2 (16,7)
Colesterol Total (mg/dL)	200,5 (9,5)	203,2 (6,1)	203,7 (6,1)	179,8 (9,3)	229,8 (10,2)	222,5 (10,3)	207,4 (10,1)	187,5 ^b (6,2)	192,2 (6,2)	199,2 (12,5)	206,1 (7,8)	201,4 (7,8)
HDL-c (mg/dL)	50,3 (2,3)	54,7 (2,0)	54,4 (2,3)	56,4 (3,7)	65,7 ^a (3,2)	58,7 (3,6)	55,2 (3,0)	58,0 (2,0)	57,7 (2,3)	58,7 (6,9)	63,1 (2,6)	66,8 ^A (2,9)
LDL-c (mg/dL)	121,0 (7,2)	125,8 (5,3)	124,4 (4,5)	104,8 (7,2)	139,3 (8,8)	138,9 (7,6)	128,6 (9,1)	105,4 ^b (5,4)	109,4 ^B (4,6)	115,9 (6,3)	122,6 (6,8)	111,7 ^B (5,8)

HDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade alta; LDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade baixa; M0 = início; M8 = 8^a semana; M16 = 16^a semana.

Teste estatístico = Ancova, Post Hoc Bonferroni; p <0,05.

Nota: Glicose ajustada=87,4 mg/dL; Triglicérides ajustado=120,4 mg/dL; Colesterol Total ajustado=197,3 mg/dL; HDL-c ajustado= 54,2 mg/dL; LDL-c ajustado= 119,0 mg/dL

a = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Controle ; b = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Taurina

A = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Controle; B = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Taurina

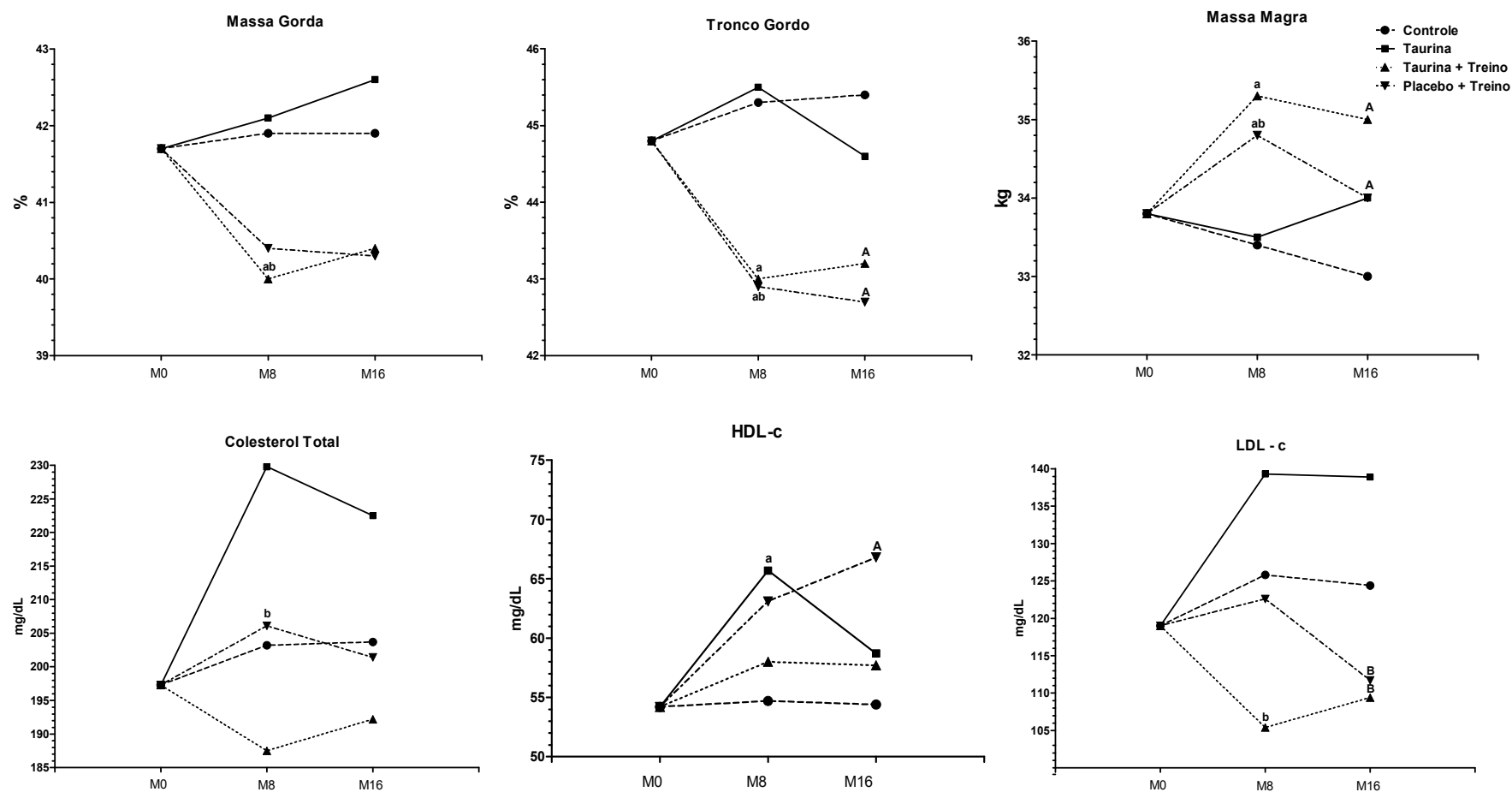


Figura 2 - Valores obtidos e comparações dos componentes do perfil lipídico e composição corporal no início e após oito e 16 semanas de intervenção dos grupos estudados

HDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade alta; LDL-c = fração de colesterol de lipoproteína de densidade baixa

Teste estatístico = Ancova, Post Hoc Bonferroni; $p < 0,05$.

Nota: Massa gorda relativa ajustada = 41,7%; Massa corporal magra ajustada = 33,8 kg; Gordura do tronco relativa ajustada = 44,8%; Colesterol Total ajustado = 197,3 mg/dL; HDL-c ajustado = 54,2 mg/dL; LDL-c ajustado = 119,0 mg/dL.

a = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Controle; b = diferença significativa em relação ao M8 do grupo Taurina

A = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Controle; B = diferença significativa em relação ao M16 do grupo Taurina

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo, verificar os efeitos da suplementação com taurina isolada e associada ao treinamento concorrente na composição corporal e perfil lipídico de mulheres pós menopausa. Foi observada redução da gordura corporal total e central e aumento da massa magra nos grupos submetidos ao treinamento concorrente com e sem suplementação, além de expressiva redução do risco aterogênico no grupo que foi submetido ao treinamento e recebeu suplementação de taurina.

A menopausa é caracterizada por importantes alterações no organismo que podem levar ao desenvolvimento da obesidade central, osteoporose, perfil lipídico aterogênico e surgimento de doenças cardíacas (NETJASOV et al., 2013; RAMEZANI et al., 2013). Estima-se que o risco de síndrome metabólica aumenta entre 32,6% e 41,5% em mulheres após a menopausa (PONHOLZER et al., 2007; CHEDRAUI et al., 2007). Diante das mudanças que estão relacionadas à menopausa e ao envelhecimento fica nítida a necessidade de estratégias, caso do exercício físico, que sejam eficazes para mitigar esses efeitos que podem levar a prejuízos para a saúde.

Ainda são poucos os trabalhos com treinamento concorrente em mulheres pós menopausa, os trabalhos encontrados com esse tipo de intervenção utilizaram populações e metodologias diferentes, fato que dificulta a comparação dos resultados do presente estudo com outros previamente desenvolvidos. No entanto, justifica a importância da presente investigação, já que o treinamento concorrente parece ser interessante para aumentar massa magra e reduzir gordura total e central, independente da população (ROSSI, 2012; MONTEIRO et al., 2013).

Até o momento, não foram encontrados trabalhos que verificaram o efeito da suplementação de taurina na composição corporal em mulheres após a menopausa. Por outro lado, há relato em outra população, que é o caso do trabalho realizado por Rutherford et al. (2010), que verificou o efeito agudo da suplementação de 1,66 grama de taurina em ciclistas, e encontraram aumento da oxidação de gordura após a suplementação, sugerindo que a taurina pode agir na composição corporal, contribuindo para redução de gordura corporal.

Adicionalmente, existem evidências que a suplementação de taurina pode colaborar para melhora do desempenho e, assim, agir, indiretamente, na composição corporal. Tem sido sugerido que a taurina aumenta a contração muscular esquelética e cardíaca, uma vez que participa da regulação do cálcio intracelular e melhora a disponibilidade de cálcio para contração (SOUKOULIS et al., 2009; GOODMAN et al., 2009). Em trabalho realizado por Baum & Weiss (2001), foi observado que atletas

treinados, que consumiram bebida que continha taurina, apresentaram aumento da força de ejeção do coração após exercício, com destaque para aumento da força de ejeção do átrio esquerdo.

Em estudo realizado por Beyranvand et al. (2011), foi observado que indivíduos com insuficiência cardíaca que tomaram 0,5 grama de taurina, três vezes ao dia durante duas semanas, apresentaram melhora do desempenho em teste de esteira, com aumento do tempo de exercício e distância percorrida, quando comparados ao grupo placebo. Tais achados corroboram com o estudo de Alford & Wescott (2001), no qual utilizaram bebida energética que continha taurina em indivíduos treinados e observaram aumento de 9% na resistência aeróbia.

Em relação a força muscular, não foram encontrados estudos que utilizaram somente a taurina, e sim bebidas energéticas que continham esse aminoácido em sua composição. Nesse contexto, Forbes et al. (2007), observaram efeito agudo desse tipo de bebida, com aumento significativo do número de repetições no exercício supino em indivíduos jovens e treinados.

Os resultados do presente estudo indicam que a suplementação isolada de 1,5 grama/dia de taurina parece não exercer influência na composição corporal. Por outro lado, os grupos que foram submetidos ao treinamento concorrente (Taurina + Treino e Placebo + Treino) apresentaram redução do percentual de gordura corporal, percentual de gordura no tronco e aumento da massa magra (Tabela 4). Nesse sentido, o protocolo de treinamento utilizado na presente investigação foi efetivo para melhora da composição corporal, contudo é importante ressaltar que as alterações promovidas foram encontradas até a oitava semana, a partir desse momento os valores não se alteraram (Figura 2).

Corroborando com os nossos achados, Lixandrão et al. (2012), compararam o efeito do treinamento concorrente e de força isolado em mulheres na pós menopausa, após 16 semanas de intervenção, e verificou que os dois protocolos estudados promoveram aumento da massa muscular de forma similar, além do aumento da força. Adicionalmente, somente o grupo que fez o treinamento concorrente apresentou melhora do $\text{VO}_{2\text{pico}}$. Em estudo desenvolvido por Bonganha et al. (2008), no qual mulheres pós menopausa foram submetidas ao treinamento concorrente, por 10 semanas, foi encontrado aumento da força muscular, no entanto, sem ganho de massa magra. Ainda nesse estudo, o treinamento concorrente não promoveu redução da gordura corporal, similar ao trabalho de Rossato et al. (2007), no qual também não houve redução da

gordura corporal e aumento da massa magra após 20 semanas de treinamento concorrente em mulheres na perimenopausa.

Diante dos nossos achados e da literatura consultada, nota-se que ainda não há consenso os efeitos do treinamento concorrente na composição corporal, fato que pode ser explicado pelas metodologias utilizadas, como, por exemplo, as discrepâncias encontradas em variáveis como volume, intensidade, frequência semanal e ordem de execução da parte aeróbia e resistida. Há evidências que sugerem que a ordem de execução pode interferir no resultado, uma vez que a fadiga muscular induzida na primeira atividade pode reduzir a atividade realizada subsequentemente (CADORE et al., 2010; LEMOS et al., 2009).

O sistema esquelético também sofre influência da menopausa, devido queda da produção estrogênios, fato que acelera a redução da densidade mineral óssea. Sabe-se que o estrogênio inibe a atividade osteoclástica nos ossos, e com a chegada da menopausa esse quadro se inverte, podendo ocorrer importante perda da massa e densidade óssea levando ao desenvolvimento da osteoporose (GRACIA et al., 2005). Há evidências que a prática de exercício físico pode auxiliar para a prevenção e tratamento da osteoporose, uma vez que tem efeito osteogênico devido o estímulo mecânico no tecido ósseo (PEREIRA et al., 2012; GUALANO et al., 2012; CHODZKO-ZAJKO et al., 2009).

No presente trabalho a densidade mineral óssea não sofreu alteração com a prática de exercício, diferentemente dos resultados encontrados em pesquisa desenvolvida por Hosny et al. (2012), na qual foi analisado o efeito de três meses de treinamento aeróbio em mulheres na menopausa e verificado melhora da densidade mineral óssea após a intervenção. Da mesma forma, Balsamo et al. (2013), encontraram que mulheres pós menopausa e praticantes de exercício resistido apresentaram valores aumentados de densidade mineral óssea, quando comparadas ao grupo sedentário.

Diante dos resultados encontrados, verifica-se que o treinamento concorrente parece ser uma estratégia interessante por, simultaneamente, reduzir gordura corporal e aumentar a massa corporal magra. Outro aspecto já investigado em mulheres na menopausa foi observado que aquelas submetidas ao treinamento de força apresentaram efeitos benéficos nos sintomas do climatério, com redução de ondas de calor e insônia, fortalecendo a importância do exercício como terapia complementar para o tratamento dos sintomas da menopausa (DIAS et al., 2013).

O metabolismo lipídico também sofre influência da menopausa, devido as alterações hormonais que ocorrem nessa fase de vida da mulher e que podem levar ao desenvolvimento de distúrbios metabólicos, como a dislipidemia. Após a menopausa ocorre aumento da concentração de lipídios plasmáticos, fato contribuinte para elevação da incidência de eventos cardiovasculares em mulheres (KULLER et al., 1994). As alterações do metabolismo lipídico parecem estar relacionadas aos valores diminuídos do hormônio estradiol, que nessa condição são acompanhados de valores aumentados de triglicérides, colesterol total, LDL-c e valores reduzidos do HDL-c (KILIM & CHANDALA, 2013).

Tendo em vista que valores alterados de colesterol plasmático, em especial LDL-c aumentados e HDL-c diminuídos, são importantes fatores de risco para a ocorrência de doenças do sistema circulatório e cardíacas, fica evidente a necessidade de medidas eficazes para prevenir e reverter esse quadro. Nesse contexto, o exercício físico pode ser um importante aliado, já que tem se mostrado benéfico para o perfil lipídico, independente da população (MONTEIRO et al., 2013; PAOLI et al., 2013), do tipo e da intensidade; (KELLEY et al., 2012; KELLEY & KELLEY, 2009), e seus efeitos podem ser potencializados quando associado a suplementação com taurina, visto que esse AA participa diretamente do metabolismo de gordura no organismo (BROWNLEE et al., 2001).

As pesquisas referentes a taurina tem sido amplamente realizadas em modelos animais (CHANG et al., 2011; BOONE et al., 2011; YANAGITA et al., 2008), visando melhor compreensão do efeito desse AA no metabolismo lipídico. A partir desses estudos foi evidenciando que a suplementação com taurina é capaz reduzir as concentrações plasmáticas e hepáticas de colesterol, principalmente VLDL-c e LDL-c, em situações de hipercolesterolemia induzida por dieta, além de aumentar os níveis de HDL-c (VENKATESAN et al., 1993).

Existem evidências que a taurina eleva a atividade da CYP7A1 (LAM et al., 2006; CHEN et al., 2005; CHEN et al., 2003), enzima estimulante da síntese de ácidos biliares, considerada a principal via reguladora da homeostase de colesterol no corpo (SJOVALL, 2004). Portanto, se há aumento da quantidade de ácidos biliares, consequentemente, maior quantidade de colesterol é retirada da circulação. Adicionalmente, acredita-se que taurina age no LDLR, proteína responsável pela depuração de cerca de dois terços do LDL-c da circulação (BROWN & GOLDSTEIN, 1986), assim é extremamente importante para manter o equilíbrio dessa lipoproteína no organismo.

A partir da literatura consultada, a suplementação com taurina parece ser interessante para auxiliar no tratamento de indivíduos diagnosticados com algum tipo de distúrbio metabólico, como diabetes e hipertensão arterial. Esse AA além de agir diretamente no metabolismo lipídico, apresenta também um potencial papel antioxidante e antiinflamatório, e promove melhora da função endotelial por estimular o aumento de óxido nítrico, contribuindo para o perfil metabólico de indivíduos com cardiopatias (OUDIT et al., 2004).

Os resultados aqui encontrados sugerem que o protocolo de treinamento utilizado parece ser benéfico para o aumento do HDL-c, visto que o grupo Placebo + Treino teve aumento expressivo do HDL-c no M8 e M16. Enquanto a associação da suplementação de taurina com o treinamento concorrente teve efeito antiaterogênico, já que foi efetiva para redução do colesterol total e LDL-c, além de promover discreto aumento do HDL-c. Concordando com os nossos achados, Shaw et al. (2010) submeteram adultos jovens e sedentários a 16 semanas de treinamento aeróbio isolado e concorrente e verificaram em ambas intervenções redução do nível de colesterol total e aumento do HDL-c. Seo et al. (2011), analisaram o efeito de 12 semanas de treino concorrente em mulheres na meia idade e encontraram aumento significativo da concentração de HDL-c e redução de triglicérides e percentual de gordura.

O possível mecanismo envolvido nos efeitos benéficos do exercício em reduzir o LDL-c e aumentar o HDL-c é o transporte reverso do colesterol (LEAF, 2003; THOMAS et al., 2012). Esta via metabólica remove o excesso de colesterol da circulação e redistribui para os tecidos periféricos e fígado. Tanto o exercício moderado agudo quanto o exercício crônico (treinamento) aumentam a atividade da *Lecithin-cholesterol acyltransferase* (L-CAT), enzima responsável pela transferência do éster de colesterol da partícula da LDL-c para o HDL-c, e reduz a atividade da proteína de transferência de éster de colesterol (CETP), enzima responsável pela transferência do éster de colesterol da partícula da HDL para outras lipoproteínas (GRANDJEAN et al., 2000; DURSTINE et al., 2002).

Diante dos nossos achados e da literatura consultada, a associação da taurina com o treinamento concorrente parece benéfica para mulheres após a menopausa. Contudo, é importante ressaltar que as alterações mais expressivas, tanto na composição como no perfil lipídico, ocorreram nas primeiras oito semanas de intervenção, nas oito subseqüentes não houve alterações significantes. Tais achados sugerem que possivelmente ocorreu adaptação das participantes em relação a dosagem de taurina

utilizada, dessa forma, pode ser que se a partir da oitava semana for realizado ajuste da dosagem (aumento), poderá continuar ocorrendo melhoras.

Os dados do presente estudo são importantes, para elucidar os efeitos do treinamento concorrente isolado e associado a suplementação com taurina na composição corporal e perfil bioquímico em mulheres após a menopausa. No entanto, é necessário mencionar como limitações a ausência do controle do tempo de menopausa e da dieta das participantes, indicando que é necessária cautela para generalizar as conclusões.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados encontrados, foi possível observar que após a intervenção:

O treinamento concorrente, independente da suplementação com taurina, promove alterações na composição corporal como também no perfil lipídico, destacando-se acréscimo nos níveis séricos de HDL-c em mulheres na pós menopausa.

A taurina isolada não influencia a composição corporal, por outro lado teve efeito no perfil lipídico, uma vez que promoveu discreto aumento do HDL-c em mulheres na pós menopausa.

A associação da taurina com o treino concorrente influencia a composição corporal e o perfil lipídico, destacando-se a redução nos níveis de colesterol total e LDL-c em mulheres na pós menopausa.

O treinamento concorrente promove alterações na composição corporal e no perfil lipídico em mulheres na pós menopausa já na oitava semana de intervenção, mantendo-se após 16 semanas.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados e que utilizem outras dosagens de taurina, tempo maior e outros modelos de treino, como o aeróbio e o resistido, realizados isoladamente não em combinação na mesma sessão.

8. REFERÊNCIAS

IV DIRETRIZES BRASILEIRAS SOBRE DISLIPIDEMIAS E DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE DO DEPARTAMENTO DE ATEROSCLEROSE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Arq. Bras. Cardiol.** V. 88 Supl I, Abril, 2007.

ABDULNOUR, J., E. DOUCET, et al. The effect of the menopausal transition on body composition and cardiometabolic risk factors: a Montreal-Ottawa New Emerging Team group study. **Menopause**, v.19, n.7, Jul, p.760-7. 2012

ALFORD C, COX H, WESCOTT R. The effects of Red Bull Energy Drink on human performance and mood. **Amino Acids**. V. 21, n. 2, p.139-50. 2001

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. KaminskyL, editor. **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 7th ed.Baltimore: Lippincott, Williams & Wilkins; 2006.

BALDUCCI, S., S. ZANUSO, et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, v.20, n.8, Out, p.608-17. 2009.

BALSAMO, S., L. M. MOTA, et al. Resistance training versus weight-bearing aquatic exercise: a cross-sectional analysis of bone mineral density in postmenopausal women. **Rev Bras Reumatol**, v.53, n.2, Apr, p.193-8. 2013.

BATISTA FR, LIRA FS, JUNIOR EM, FRANCHINI E. Efeito dos exercícios resistido e aeróbio sobre a massa corporal de mulheres adultas com sobrepeso: Influência da ordem de execução. **Arq Sanny Pesq Saúde**, v. 1, n. 2, p.109-118. 2008.

BATISTA, T. M., P. M. DA SILVA, et al. Taurine supplementation restores insulin secretion and reduces ER stress markers in protein-malnourished mice. **Adv Exp Med Biol**, v.776, p.129-39. 2013.

BAUM M, WEISS M. The influence of a taurine containing drink on cardiac parameters before and after exercise measured by echocardiography. **Amino Acids**. V. 20, n. 1, p. 75-82. 2001.

BEA, J. W., E. C. CUSSLER, et al. Resistance training predicts 6-yr body composition change in postmenopausal women. **Med Sci Sports Exerc**, v.42, n.7, Jul, p.1286-95. 2003.

BELL GJ, SYROTUIK D, MARTIN TP, BURNHAM R, QUINNEY HA. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. **Eur J Appl Physiol**, v.81, n. 5, p.418-27. 2000.

BEYRANVAND, M. R., M. K. KHALAFI, et al. Effect of taurine supplementation on exercise capacity of patients with heart failure. **J Cardiol**, v.57, n.3, May, p.333-7. 2011.

BOONE, L. R., BROOKS, P. A., NIESEN, M. I., NESS, G. C., Mechanism of resistance to dietary cholesterol. **J. Lipids**. V.10, p.1242–1251, 2011.

BONGANHA V, SANTOS CF, ROCHA J, CHACON-MIKAHIL MPT, MADRUGA VA. Força muscular e composição corporal de mulheres na pós menopausa: efeitos do treinamento concorrente. **Rev Bras Ativ Física & Saúde**. V.13, n.2, p.102-109,2008.

BORG, G. A. V.; NOBLE, B. J. Perceived exertion. In: Wilmore JH, editor. **Exercise and Sport Sciences Reviews**. vol. 2. Academic Press, p. 131-53, New York, 1974.

BOUCHARD, D. R., L. SOUCY, et al. Impact of resistance training with or without caloric restriction on physical capacity in obese older women. **Menopause**, v.16, n.1, Jan-Feb, p.66-72. 2009.

BROCHU, M., M. F. MALITA, et al. Resistance training does not contribute to improving the metabolic profile after a 6-month weight loss program in overweight and obese postmenopausal women. **J Clin Endocrinol Metab**, v.94, n.9, Sep, p.3226-33. 2009.

BRONS, C., C. SPOHR, et al. Effect of taurine treatment on insulin secretion and action, and on serum lipid levels in overweight men with a genetic predisposition for type II diabetes mellitus. **Eur J Clin Nutr**, v.58, n.9, Sep, p.1239-47. 2004.

BROWNLEE M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications. **Nature**, V. 414, p. 813-820, 2001.

BROWN, M. S., GOLDSTEIN, J. L., A receptor mediated pathway for cholesterol homeostasis. **Science** 1986, 232, 34–47.

BRZYCKI M. **A Practical Approach to Strength Training**, McGraw-Hill, 1998.

BRZYCKI M. Strength testing: predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **J Health Phys Educ Rec Dance**; v.64, p. 88–90.1993.

BUENO, J. M.; MARTINO, H. S. D. et al. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 13, n. 4, Aug, 2008

CADORE, E. L., M. IZQUIERDO, et al. Hormonal responses to concurrent strength and endurance training with different exercise orders. **J Strength Cond Res**, v.26, n.12, Dec, p.3281-8. 2012.

CARVALHO, J. A. M.; RODRIGUEZ-WONG, L. L. A transição da estrutura etária da população brasileira na primeira metade do século XXI. **Cad Saúde Pública**; v.24, n.3, p.597-605, 2008.

CHANG, Y. Y., CHOU, C. H., CHIU, C. H., YANG, K. T. et al., Preventive effects of taurine on development of hepatic steatosis induced by a high-fat/cholesterol dietary habit. **J. Agric. Food. Chem.** V. 59, p. 450–457, 2011.

CHEDRAUI P, HIDALGO L, CHAVEZ D, MOROCHO N, ALVARADO M, HUC A. Quality of life among postmenopausal Ecuadorian women participating in a metabolic syndrome screening program. **Maturitas**. V. 56, n. 1, p. 45–53, 2007.

CHEN, W., NISHIMURA, N., ODA, H., YOKOGOSHI, H. et al., The effect of taurine on cholesterol degradation and bile acids pool. **Adv. Exp. Med. Biol.** V. 526, p. 261–268, 2003.

CHEN,W., SURUGA, K., NISHIMURA, N., GOUDA, T. et al., Comparative regulation of major enzymes in bile acids biosynthesis pathways by cholesterol, cholic acid and taurine in mice and rats. **Life Sci.** V.77, p. 746–757, 2005.

CHEN, W., J. X. GUO, et al. The effect of taurine on cholesterol metabolism. **Mol Nutr Food Res**, v.56, n.5, May, p.681-90. 2012.

CHODZKO-ZAJKO WJ, PROCTOR DN, FIATARONE SINGH MA, MINSON CT, NIGG CR, SALEM GJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc.** V.41, n. 7, p. 1510-30. 2009.

CHTARA M, CHAMARI K, CHAOUACHI M, CHAOUACHI A, KOUBAA D, FEKI Y, et al. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. **Br J Sports Med**, v.39, n. 8, p.555-60. 2005.

CHURCH T. S., EARNEST C. P., SKINNER J.S. et al. Effects of Different Doses of Physical Activity on Cardiorespiratory Fitness Among Sedentary, Overweight or Obese Postmenopausal Women With Elevated Blood Pressure. **JAMA**, v. 297 n. 19, p. 2081-2091, May, 2007

CHURCH, T. S., C. K. MARTIN, et al. Changes in weight, waist circumference and compensatory responses with different doses of exercise among sedentary, overweight postmenopausal women. **PLoS One**, v.4, n.2, p.e4515. 2009.

DAVIDSON, L. E., R. HUDSON, et al. Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitation in older adults: a randomized controlled trial. **Arch Intern Med**, v.169, n.2, Jan 26, p.122-31. 2009.

DE LA PUERTA, C., F. J. ARRIETA, et al. Taurine and glucose metabolism: a review. **Nutr Hosp**, v.25, n.6, Nov-Dec, p.910-9. 2010.

DIAS R, OLIVEIRA ATO, VESPASIANO BS, NASCIMENTO DC; PRESTES J. O treinamento de força melhora os sintomas climatéricos em mulheres sedentárias na pós – menopausa. **ConScientiae Saúde**. V.12, n.2, p.249-258, 2013

DRUMMOND M, VEHR P, SCHAALJE G, PARCELL A. Aerobic and resistance exercise sequence affects excess postexercise oxygen consumption. **J Strength Cond Res**, v.19, n. 2, p. 332-7. 2005.

DURSTINE, J. L. et al. Lipids, lipoproteins, and exercise. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation**, v. 22, n. 6, p. 385–98, 2002.

ELIZAROVA, E. P. E L. V. NEDOSUGOVA. First experiments in taurine administration for diabetes mellitus. The effect on erythrocyte membranes. **Adv Exp Med Biol**, v.403, p.583-8. 1996.

FAYH, APT; SILVA, CV; JESUS, FRD; COSTA, GK. Consumo de suplementos nutricionais por frequentadores de academias da cidade de Porto Alegre. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 35, n.1, Mar. 2013.

FIGUEROA A, PARK SY, SEO DY, SANCHEZ-GONZALEZ MA, BAEK YH. Combined resistance and endurance exercise training improves arterial stiffness, blood pressure,

and muscle strength in postmenopausal women. **Menopause**, v.18, n. 9, p. 980-4. 2011.

FLECK, SJ, KRAEMER, WJ. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006

FLORINDO, A. A. et al . Prática de atividades físicas e fatores associados em adultos, Brasil, 2006. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, supl. 2, nov. 2009.

FORBES, S. C., D. G. CANDOW, et al. Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, v.17, n.5, Oct, p.433-44. 2007.

FORD, E. S., C. Li, et al. Sedentary behavior, physical activity, and concentrations of insulin among US adults. **Metabolism**, v.59, n.9, Sep, p.1268-75. 2010.

FRANCONI, F., F. BENNARDINI, et al. Plasma and platelet taurine are reduced in subjects with insulin-dependent diabetes mellitus: effects of taurine supplementation. **Am J Clin Nutr**, v.61, n.5, May, p.1115-9. 1995.

GALLOWAY SDR; TALANIAN JL et al. Seven days of oral taurine supplementation does not increase muscle taurine content or alter substrate metabolism during prolonged exercise in humans. **J Appl Physiol**, v.105, p.643-651. 2008.

GOBBO L.A., DOURADO D.A.Q. et al. Massa muscular de idosos do município de São Paulo – Estudo SABE: Saúde, Bem-estar e Envelhecimento. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v.14 n.1, p.110. 2012.

GOMES RV, AOKI M. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Rev Bras Med Esporte**, v.11, n. 2, p.131A4. 2005.

GOODMAN, CA, HORVATH, D, STATHIS, C, MORI, T, CROFT, K, MURPHY, RM, HAYES, A. Taurine supplementation increases skeletal muscle force production and protects muscle function during and after high-frequency in vitro stimulation. **J Appl Physiol** 107:144–154, 2009

GUADALUPE-GRAU, A., T. Fuentes, et al. Exercise and bone mass in adults. **Sports Med**, v.39, n.6, p.439-68. 2009.

GUALANO B, PINTO AL, PERONDI MB, ROSCHEL H, SALLUM AM, HAYASHI AP, et al. Therapeutic effects of exercise training in patients with pediatric rheumatic diseases. **Rev Bras Reumatol**. V. 51, n. 5, p.490-6, 2011.

GRACIA CR, SAMMEL MD, FREEMAN EW, LIN H, LANGAN E, KAPOOR S, NELSON DB. Defining menopause status: creation of a new definition to identify the early changes of the menopausal transition. **Menopause**. V.12, n.2, p. 128-35, 2005.

GRANDJEAN, P. W.; CROUSE, S. F.; ROHACK, J. J. Influence of cholesterol status on blood lipid and lipoprotein enzyme responses to aerobic exercise. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 89, n. 2, p. 472–80, ago. 2000.

HÄKKINEN K, ALLEN M, KRAEMER WJ, GOROSTIAGA E, IZQUIERDO M, RUSKO H, ET AL. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European Journal of Applied Physiology**, v.89, n. 1, p.42-52. 2003.

HAMILTON, E. J., H. M. BERG, et al. The effect of taurine depletion on the contractile properties and fatigue in fast-twitch skeletal muscle of the mouse. **Amino Acids**, v.31, n.3, Oct, p.273-8. 2006.

HARADA H, TSUJINO T, WATARI Y, NONAKA H, EMOTO N, YOKOYAMA M. Oral taurine supplementation prevents fructose-induced hypertension in rats. **Heart Vessels**. V.19, p.132-136. 2004.

HARVEY, N., E. DENNISON, et al. Osteoporosis: impact on health and economics. **Nat Rev Rheumatol**, v.6, n.2, Feb, p.99-105. 2010.

HAYES KC, CAREY RE, SCHIMIDT SY. Retinal degeneration associated with taurine deficiency in the cat. **Science**, v.188, p.948-951. 1975.

HOSNY, I. A., H. S. ELGHAWABI, et al. Beneficial impact of aerobic exercises on bone mineral density in obese premenopausal women under caloric restriction. **Skeletal Radiol**, v.41, n.4, Apr, p.423-7. 2012.

IBGE. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>

JAVADIVALA Z, KOUSHA A, ALLAHVERDIPOUR H, ASGHARI JAFARABADI M, TALLEBIAN H. Modeling the Relationship between Physical Activity and Quality of Life in Menopausal-aged Women: A Cross-Sectional Study. **J Res Health Sci**. Sep 17;13(2):168-175. 2013

KELLEY GA, KELLEY KS: Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Prev Med** V. 48, n. 1, p. 9–19, 2009.

KELLEY GA, KELLEY KS, ROBERTS S, HASKELL W: Comparison of aerobic exercise, diet or both on lipids and lipoproteins in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Clin Nutr**. V. 31, n. 2, p. 156–167. 2012.

KLEINMAN, N. L., N. J. ROHRBACKER, et al. Direct and indirect costs of women diagnosed with menopause symptoms. **J Occup Environ Med**, v.55, n.4, Apr, p.465-70. 2013.

KILIM SR, CHANDALA SR. A Comparative Study of Lipid Profile and Oestradiol in Pre- and Post-Menopausal Women. **Journal of Clinical and Diagnostic Research** Vol-7, n. 8, p. 1596-1598. 2013

KNOPP, R. H. Risk factors for coronary artery disease in women. **Am J Cardiol**, v.89, n.12A, Jun 20, p.28E-34E; discussion 34E-35E. 2002.

KULLER LH, MEILAHN EN, CAULEY JA, GUTAI JP, MATHEWS KA. Epidemiologic studies of menopause: Changes in risk factors and disease. **Exp Gerontol**. V.29, p. 495-509, 1994.

LAM, N. V., CHEN,W., SURUGA, K., NISHIMURA, N. et al., Effects of taurine on mRNA levels of nuclear receptors and factors involved in cholesterol and bile acid homeostasis in mice. **Adv. Exp. Med. Biol**. V. 583, p. 193–202, 2006.

LEAF, D. A. The effect of physical exercise on reverse cholesterol transport. **Metabolism**, v.52, n.8, Aug, p.950-7. 2003.

LEMOS A, SIMAO R, POLITO M, et al. The acute influence of two intensities of aerobic exercise on strength training performance in elderly women. **J Strength Cond Res**. V.23, n. 4, p.1252-7. 2009

LIRA FS, OLIVEIRA RSF, JULIO UF, FRANCHINI E. Consumo de oxigênio pós-exercícios de força e aeróbio: efeito da ordem de execução. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 3; n. 6, p. 402-406. 2007.

LIXANDRÃO ME, BONGANHA V, CONCEIÇÃO MS, LIBARDI CA, BERTON RPB, CAVAGLIERI CR et al. Efeito do treinamento concorrente sobre a força e hipertrofia muscular de mulheres na pós-menopausa. **Rev Bras Ativ Fis e Saúde**. V.17, n.4, p.247-251, 2012.

MALTA DC, MOURA EA, CASTRO AM, et al. Padrão de atividades físicas em adultos brasileiros: resultados de um inquérito por entrevistas telefônicas, 2006. **Epidemiol Serv Saúde**, v.18, n.1, p.7-16. 2009.

MASI, L. Epidemiology of osteoporosis. Clin Cases **Miner Bone Metab**, v.5, n.1, Jan, p.11-3. 2008.

MCCURDY K, LANGFORD GA, et al. The reliability of 1- and 3-rm tests of unilateral strength in trained and untrained men and women. **J Sports Sci Med**. v.3, p.190-6. 2004.

MIZUSHIMA, S., Y. NARA, et al. Effects of oral taurine supplementation on lipids and sympathetic nerve tone. **Adv Exp Med Biol**, v.403, p.615-22. 1996.

MONTEIRO, P. A.; ANTUNES, B. M. M., et al. Efeito de um protocolo de treinamento concorrente (16 semanas) sobre indicadores de gordura hepática de adolescentes obesos. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, v. 46, p. 1-7. 2013.

NARDELLI, T. R., R. A. RIBEIRO, et al. Taurine prevents fat deposition and ameliorates plasma lipid profile in monosodium glutamate-obese rats. **Amino Acids**, v.41, n.4, Oct, p.901-8. 2011.

NETJASOV, A. S., S. VUJOVIC, et al. Relationships between obesity, lipids and fasting glucose in the menopause. **Srp Arh Celok Lek**, v.141, n.1-2, Jan-Feb, p.41-7, 2013.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Investigaciones sobre la menopausia en los años noventa**. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1996.

ORSATTI FL, DALANESI RC, et al. Muscle strength reduction is related to muscle loss in women over the age of 40. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**. v.13, p.36-42. 2011.

ODUIT GY, TRIVIERI MG, KHAPER N, HUSAIN T, WILSON GJ, LIU P, SOLE MJ, BACKX PH. Taurine supplementation reduces oxidative stress and improves cardiovascular function in an iron-overload murine model. **Circulation**. 109:1877-85. 2004.

PAGANINI-HILL, A. Lifestyle practices and cardiovascular disease mortality in the elderly: the leisure world cohort study. **Cardiol Res Pract**, v.9, p.983764. 2011.

PANISSA VLG, BERTUZZI RCD, DE LIRA FS, JULIO UF, FRANCHINI E. Concurrent Exercise: Analysis of the Acute Effect of the Performance Order on the Total Energy Expenditure. **Rev Bras Med Esport**, v.15, n. 2, p.127-31. 2009.

PAOLI, A., Q. F. PACELLI, et al. Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. **Lipids Health Dis**, v.12, n.1, Sep 3, p.131. 2013.

PAULI, J.R.; SOUZA, L.S, et al. Influência de 12 anos de prática de atividade física regular em programa supervisionado para idosos. **Revista Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 11, n. 3, p.255-260, 2009.

PEREIRA RM, CARVALHO JF, PAULA AP, ZERBINI C, DOMICIANO DS, GONÇALVES H, et al. Guidelines for the prevention and treatment of glucocorticoid induced osteoporosis. **Rev Bras Reumatol**. V.52, n 4, p. 580-93. 2012

PETERSON MD, SEN A, GORDON PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc**, v.43, n. 2, p. 249-58. 2011.

PHILLIPS WT, BATTERHAM AM, et al. Reliability of maximal strength testing in older adults. **Arch Phys Med Rehabil**, v.85, p.329–34.2004

PION, P. D., M. D. KITTLESON, et al. Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. **Science**, v.237, n.4816, Aug 14, p.764-8. 1987.

PLOUTZ-SNYDER, L. L., GIAMIS EL. Orientation and familiarization to 1RM strength testing in old and young women. **J Strength Cond Res**, v.15, n.4, Nov, p.519-23. 2001.

PONHOLZER A, TEMML C, RAUCHENWALD M, MARSZALEK M, MADERSBACHER S. Is the metabolic syndrome a risk factor for female sexual dysfunction in sexually active women? **Int J Impotence Res**. V. 20, n. 1, p.100 – 104, 2007

POWERS SK, HOWLEY ET. **Fisiologia do exercício**. 5ª ed. Barueri: Manole, 2006. p. 361-370.

RAMEZANI TEHRANI, F., S. BEHBOUDI-GANDEVANI, et al. Effect of menopause on cardiovascular disease and its risk factors: a 9-year follow-up, population-based, cohort study. **Climacteric**, Jul 29, 2013.

RIESCO, E., S. TESSIER, et al. Impact of walking on eating behaviors and quality of life of premenopausal and early postmenopausal obese women. **Menopause**, v.17, n.3, May-Jun, p.529-38. 2010.

ROGHANI, T., G. TORKAMAN, et al. Effects of short-term aerobic exercise with and without external loading on bone metabolism and balance in postmenopausal women with osteoporosis. **Rheumatol Int**, v.33, n.2, Feb, p.291-8. 2013

ROSSATO M, BINOTTO MA, ROTH H, et al. Efeito de um treinamento combinado de força e endurance sobre componentes corporais de mulheres na fase de perimenopausa. **Rev Port Ciên Desp**. V. 7, n.1, p. 92-99, 2007.

ROSSI, FE. EFEITOS DO TREINAMENTO CONCORRENTE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E GASTO ENERGÉTICO DE REPOUSO EM MULHERES NA MENOPAUSA. **Dissertação de mestrado**. Presidente Prudente – SP. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2012.

RUTHERFORD, J. A., L. L. SPRIET, et al. The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**, v.20, n.4, Aug, p.322-9. 2010.

SCHAFFER, S., K. TAKAHASHI, et al. Role of osmoregulation in the actions of taurine. **Amino Acids**, v.19, n.3-4, p.527-46. 2000.

SEO D, SO WY, HA S, YOO EJ, KIM D, SINGH H et al. Effects of 12 weeks of combined exercise training on visfatin and metabolic syndrome factors in obese middle-aged women. **Journal of Sports Science and Medicine**. V.10, p. 222-226, 2011.

SHAO, A. E J. N. Hathcock. Risk assessment for the amino acids taurine, L-glutamine and L-arginine. **Regul Toxicol Pharmacol**, v.50, n.3, Apr, p.376-99. 2008.

SHAW I, SHAW BS, BROWN GA, CILLIERS JF. Concurrent resistance and aerobic training as protection against heart disease. **Cardiovascular Journal of Africa**. V.21, n.4, p.196-199. 2010.

SHIINA Y; HOMMA, Y. Relationships between the Visceral Fat Area on CT and Coronary Risk Factor Markers. **Intern Med**. V. 52, p. 1775-1780, 2013

SILVA, C. M.; GURJÃO, A. L. D, et al. Efeito do treinamento com pesos, prescrito por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosas. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.8, n.4, p.39-45, 2006.

SINGH, J. A., K. H. Schmitz, et al. Effect of resistance exercise on bone mineral density in premenopausal women. **Joint Bone Spine**, v.76, n.3, May, p.273-80. 2009.

SJOVALL, J., Fifty years with bile acids and steroids in health and disease. **Lipids**. V.39, p.703–722. 2004

SOUKOULIS V, DIHU JB, SOLE M, ANKER SD et al. Micronutrient deficiencies an unmet need in heart failure. **J Am Coll Cardiol**, V.54, p.1660—73, 2009.

STURMAN JA. Dietary taurine and feline reproduction and development. **J Nutr**. v.121, p.S166-S170. 1991.

STURMAN JA. Taurine in development. **Physiol. Rev**. v.73, p.119-148. 1993.

SZYMANSKI K, WINIARSKA K. Taurine and its potential therapeutic application. **Postepy Hig Med Dosw (Online)**V. 62, n. 75-86, 2008.

TAKAHASHI, S.; WAKAYOSHI, K, et al. A method for determining critical swimming velocity. **Int J Sports Med**, v.30, n.2, p.119-23, Feb 2009.

THOMAS, A. W.; DAVIES, N. A. *et al*. Exercise-associated generation of PPARgamma ligands activates PPARgamma signaling events and upregulates genes related to lipid metabolism. **J Appl Physiol**, v.112, n.5, Mar, p.806-15. 2012

VENKATESAN, N., RAO, P. V., ARUMUGAM, V., Inhibitory effect of taurine on puromycin aminonucleoside-induced hyperlipidemia in rats. **J. Clin. Biochem. Nutr**. V.15, p.203–210.1993.

VLAHCEVIC, Z. R., PANDAK, W. M., STRAVIT, R. T., Regulation of bile acid biosynthesis. *Gastroenterol. Clin. North Am.* V.28, p.1–25, 1999

YANAGITA, T., HAN, S. Y., HU, Y., NAGAO, K. et al., Taurine reduces the secretion of apolipoprotein B100 and lipids in HepG2 cells. *Lipids Health Dis.* V. 7, p.38–43, 2008.

YASSINE, H. N., C. M. MARCHETTI, et al. Effects of exercise and caloric restriction on insulin resistance and cardiometabolic risk factors in older obese adults--a randomized clinical trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v.64, n.1, Jan, p.90-5. 2009.

WHITCROFT, S. E A. HERRIOT. Insulin resistance and management of the menopause: a clinical hypothesis in practice. *Menopause Int*, v.17, n.1, Mar, p.24-8. 2011.

Presidente Prudente, 02 de dezembro de 2011.

Ilmo.(a) Sr.(a)

Fabício Eduardo Rossi

Ref. Projeto intitulado: "Efeitos do treinamento físico e controle alimentar sobre a força muscular, capacidade cardiorrespiratória, variáveis bioquímicas e composição corporal de mulheres pós-menopausadas", sob orientação do (a) Prof. Ismael Forte Freitas Júnior e com a colaboração de Camila Buonani da Silva.

Protocolo nº 64/2011

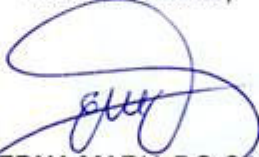
Recebemos o projeto, o qual foi examinado pelo relator, tendo recebido o parecer anexo.

Decorrente do exposto, este Comitê, em concordância com o parecerista, considera o projeto **APROVADO**.

Diante do cronograma do desenvolvimento da pesquisa, fica estabelecido o seguinte prazo: até a última terça-feira útil do mês de **Março de 2013** para entrega de **um relatório final sucinto** ao CEP (vide modelo na página da FCT), sendo que os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinados, deverão permanecer em poder do pesquisador responsável pelo período mínimo de 5 anos após o encerramento do estudo, para eventual fiscalização da CONEP.

Informamos que eventuais emendas (proposta de modificação no projeto inicial) e extensões (proposta de prorrogação ou continuidade da pesquisa) devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta em duas vias impressas, identificando a parte do protocolo a ser modificado e suas justificativas. Entretanto, se houver modificações importantes de objetivos e métodos deve ser apresentado outro protocolo de pesquisa.

Atenciosamente,



Profa. Dra. **EDNA MARIA DO CARMO**
COORDENADORA DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Protocolo nº 64/2011

Título da Pesquisa: Efeitos do treinamento físico e controle alimentar sobre a força muscular, capacidade cardiorrespiratória, variáveis bioquímicas e composição corporal em mulheres após a menopausa.

Pesquisador: Profa. Ms. Camila Buonani da Silva e Prof. Mdo. Fabrício Eduardo Rossi.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Junior.

Instituição: Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Presidente Prudente.

PARECER

O projeto de pesquisa “Efeitos do treinamento físico e controle alimentar sobre a força muscular, capacidade cardiorrespiratória, variáveis bioquímicas e composição corporal de mulheres pós menopausadas” será desenvolvido por Camila Buonani da Silva e Fabrício Eduardo Rossi, sob orientação do Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Junior.

Este trabalho objetiva a verificação do efeito de treinamento alimentar e da suplementação com taurina sobre a composição corporal e o perfil lipídico, o metabolismo glicêmico de mulheres após a menopausa. A população do estudo será dividida em seis grupos (Treinamento; Treinamento e Controle Alimentar; Treinamento e Taurina; Controle Alimentar; Taurina; Controle).

As avaliações serão realizadas no Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição de Atividade Motora (CELAPAM) do Departamento de Educação Física da FCT/UNESP. Os treinamentos serão realizados na Academia de Musculação e na Pista de Atletismo da FCT/UNESP. As Análises bioquímicas serão realizadas em laboratório particular da cidade de Presidente Prudente. A Taurina será fornecida em cápsulas com três gramas e as mulheres do grupo “Treinamento e Taurina” e do grupo “Taurina” realizarão a ingestão de uma cápsula por dia.

Com relação aos outros procedimentos, o estudo demonstra clareza científica e a metodologia empregada é adequada, estando de acordo com as normas da Resolução CNS 196/96 do CONEP. Os documentos necessários ao encaminhamento para este Comitê estão presentes e devidamente assinados.

O termo de consentimento livre e esclarecido e o cronograma estão adequados.

Desta forma o projeto encontra-se APROVADO.