

Vinho Tinto melhora o Perfil Lipídico, mas não Atenua o Estresse Oxidativo provocado pelo Treinamento resistido até a Falha Concêntrica

Red Wine Improves the Lipid Profile, but Does Not Attenuate Oxidative Stress Caused by Resistance Training until Concentric Failure

LYDIANE TAVARES TOSCANO¹

TAYSE GUEDES CABRAL²

IGOR BRITO DOS SANTOS²

RAIANE CARMELIA ALVES CLEMENTINO³

HELDER HENRIQUE AVELINO DINIZ³

THAISE LACERDA MARTINS DI LORENZO⁴

RESUMO

Objetivo: analisar os efeitos do vinho tinto sobre o dano muscular, estresse oxidativo e perfil lipídico em praticantes de exercício resistido, realizados até a falha concêntrica, por três semanas. **Material e Métodos:** onze jovens, distribuídos randomicamente em grupo experimental (GE) (n=6; 25±3 anos) e grupo controle (GC) (n=5; 27±5 anos) consumiram 120 mL (mulheres) ou 180 mL (homens) de vinho tinto antes de cada treino. Realizaram três semanas de treinamento intenso de exercício resistido e mais uma semana de treinamento regenerativo, com três sessões semanais, sendo cada sessão antecedida do consumo de vinho tinto ou água. Medidas de lipoproteínas, glicemia, triglicérides, creatinoquinase, malondialdeído e teste psicométrico de fadiga foram feitas no início, durante e ao final do estudo. Os dados estão apresentados como média e desvio padrão, tratados no ANOVA one way para p<0,05. **Resultados:** glicemia, triglicérides e lipoproteínas HDL-c não foram alterados em nenhum dos grupos. No entanto, ocorreu redução significativa nos níveis séricos de lipoproteínas totais no GE (220±33 vs 149±22; p=0,002). Nenhum dos grupos apresentou alteração no teste psicométrico de fadiga ou na creatinoquinase (p>0,05). Entretanto, a atividade de malondialdeído aumentou dos níveis basais para o final do treinamento em ambos os grupos (p<0,05). **Conclusão:** o consumo moderado de vinho tinto antes das sessões de treino com exercício resistido de alta intensidade melhora o perfil lipídico de jovens, mas não previne dano muscular e estresse oxidativo induzido por este tipo de treinamento.

DESCRITORES

Vinho. Estresse Oxidativo. Lipoproteínas. Treinamento de Resistência.

ABSTRACT

Objective: To analyze the effects of red wine on muscle damage, oxidative stress and lipid profile in individuals practicing resistance exercise performed until concentric failure, for three weeks. **Material and Methods:** eleven young individuals were randomly distributed into experimental group (EG) (n = 6; 25 ± 3 years) and control group (CG) (n = 5; 27 ± 5 years), and then consumed 120 mL (females) or 180 mL (men) of red wine before workout. The individuals had three weeks of intense resistance training and another week of regenerative training, with three weekly sessions; each session was preceded by consumption of red wine or water. Measurements of lipoprotein, glucose, triglycerides, creatine kinase, malondialdehyde and psychometric testing of fatigue were taken at baseline, during and at the end of the study. The data were submitted to one-way ANOVA at p <0.05 and are presented as mean and standard deviation. **Results:** glucose, triglycerides and lipoproteins HDL-C did not change in any group. However, a significant reduction in serum total lipoproteins was seen in EG (220 ± 33 vs 149 ± 22, p = 0.002). No group showed changes in the psychometric test fatigue or creatine kinase (p > 0.05). However, the activity of malondialdehyde increased from baseline to the end of the treatment in both groups (p <0.05). **Conclusion:** moderate consumption of red wine before workout with high intensity resistance exercise improves lipid profile in young individuals, but does not prevent muscle damage and oxidative stress induced by this type of training.

DESCRIPTORS

Wine. Oxidative Stress. Lipoproteins. Resistance Training.

1 Mestranda em Ciências da Nutrição no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

2 Educador Físico, João Pessoa/PB, Brasil.

3 Graduando em Educação Física pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

4 Nutricionista Especialista em Bases Nutricionais da Atividade Física, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Benefícios cardiovasculares são atribuídos ao consumo de vinho tinto desde 1992, quando se criou o termo “paradoxo francês”. Este termo é baseado no fato de que a população francesa apresentava na época, o mais baixo índice de doenças coronarianas no mundo, apesar de consumirem em sua dieta, uma alta quantidade de gordura saturada^{1,2}. Uma das vias para esta cardioproteção é a melhoria do perfil lipídico e o aumento da capacidade antioxidante promovidas pelo vinho tinto^{3,4}.

Curiosamente, ações oxidantes similares as presentes nas cardiopatias, também ocorrem em praticantes de exercícios físicos, quando expostos a regimes intensos de treinamento, e estão fortemente associados à etiologia do *overtraining*⁵. O treinamento físico intenso pode desencadear um desequilíbrio entre a defesa antioxidante e a produção de espécies reativas de oxigênio (EROS), gerando uma situação de estresse oxidativo, acompanhada de diminuição no desempenho, fadiga muscular e danos musculares⁶.

Treinamentos contra resistência, com cargas, realizados até a falha concêntrica são realizados por praticantes com objetivo de gerar maior estresse, e consequentemente, maior adaptação hipertrofica⁷. No entanto, semanas seguidas desta forma de treinamento, podem levar ao desgaste muscular e estresse oxidativo⁸. Como consequência da síndrome do *overtraining* os praticantes apresentam várias disfunções fisiológicas, das quais se destacam uma alta atividade pró-oxidante e inflamatória⁹. Nesse sentido, estratégias nutricionais com potencial ergogênico antioxidante vêm sendo inseridas no cotidiano dos atletas, na perspectiva de evitar/ minimizar o processo inflamatório e oxidativo induzido pelo exercício físico extenuante⁴.

A exemplo, o vinho tinto tem sido estudado em modelos pré-clínicos e humanos demonstrando essas propriedades intimamente associadas ao aumento da capacidade antioxidante, proteção contra a peroxidação lipídica e efeitos neuro e cardioprotetores¹. A respeito das propriedades antioxidantes do vinho tinto, até o momento, pouco se tem estudado a relação da proteção antioxidante e o treinamento físico¹⁰.

Perante os dados apresentados, o objetivo do nosso estudo foi analisar os efeitos do vinho tinto sobre o dano muscular, estresse oxidativo e perfil lipídico em praticantes de exercício resistido, realizado até a falha concêntrica, por três semanas.

MATERIAL E MÉTODOS

Sujeitos

Participaram do estudo 11 praticantes de

exercício resistido, randomicamente distribuídos em grupo experimental (n= 6; 25±3 anos) e grupo controle (n= 5; 27±5 anos). Todos eram praticantes da modalidade há aproximadamente dois anos, com frequência mínima de três vezes por semana. Como critério de inclusão, os sujeitos não poderiam apresentar qualquer doença crônica não transmissível, assim como, não ter hábitos de consumir vinho tinto ou suco de uva tinto, assim como qualquer outra bebida alcoólica ou suplemento alimentar composto por substâncias ativas uva (polifenóis). Durante o estudo, os voluntários que viessem a praticar exercício físico além do programa de treinamento da pesquisa; modificassem o padrão habitual de alimentação, bem como, não consumissem a quantidade de vinho tinto fornecido, seriam excluídos do estudo.

A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley, Universidade Federal da Paraíba, Brasil, sob o protocolo CEP/HULW nº 691/10. Todos os participantes foram previamente esclarecidos quanto aos procedimentos e solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Desenho do Estudo

Os participantes realizaram um programa de treinamento com exercícios resistidos até a falha concêntrica (TFC) com duração de três semanas, e mais uma semana de treinamento regenerativo (TR), mantendo a frequência de três sessões semanais (Figura 1). O grupo experimental consumiu 180 mL (homens) ou 120 mL (mulheres) de vinho tinto antes de cada sessão de treinamento. No momento basal e final do TFC, e ao final do TR foram coletadas amostras sanguíneas para análise da enzima de dano muscular, creatinoquinase (CK), bem como para análise do malondialdeído (MDA) para avaliar o status pró-oxidante. Perfil glicêmico, lipídico e transaminase glutâmica pirúvica também foram avaliados.

Acompanhamento Nutricional

O comportamento alimentar dos voluntários foi monitorado através de avaliações nutricionais no início, na terceira semana e ao final do estudo. Para isso, foram aplicados três recordatórios de 24h, sendo dois representativos de dias semanais e um de final de semana visando quantificar todos os alimentos e bebidas ingeridos no dia anterior, avaliando a qualidade e quantidade do consumo energético (kcal), macro e micronutrientes, assim como colesterol, fibras e ômega 3. Como referência, para a adequação do consumo dietético foram considerados os limites propostos pelas Dietary Reference Intakes (DRI's)¹¹.

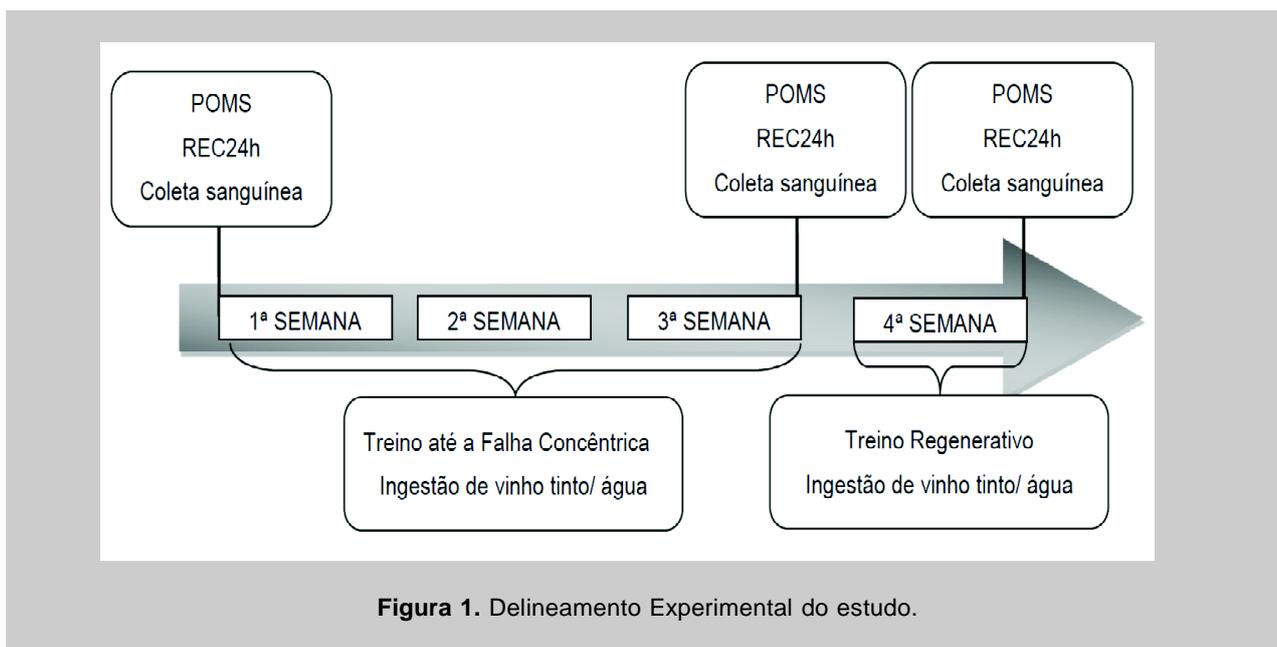


Figura 1. Delineamento Experimental do estudo.

Foi solicitado aos participantes que não modificassem seu padrão alimentar, principalmente quanto à ingestão de alimentos potencialmente antioxidantes. Para isto, receberam uma lista com alimentos ricos em polifenóis que deveriam ser evitados ao longo das quatro semanas do estudo, além de serem instruídos a não ingerir qualquer suplemento esportivo, assim como não ingerir bebidas alcoólicas ao longo das quatro semanas do estudo. A aplicação destes instrumentos foi coordenada por uma nutricionista experiente. Os dados foram avaliados no software Nutwin, versão 2.5 (São Paulo, Brasil) e validados¹².

Protocolo da ingestão de vinho tinto

O vinho tinto escolhido para este estudo foi do tipo seco, marca Marcus James (Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil). Possui teor alcoólico de 12% e é produzido a partir da uva Tannat, que é reconhecida como uma das uvas brasileiras mais ricas em resveratrol, possuindo 4,2 mg/L desta substância¹³. O grupo experimental ingeriu uma dose de 180 mL de vinho (homens) ou 120 mL (mulheres) de 20 a 30 minutos antes de cada sessão de treino. Foi adotado o protocolo adaptado¹⁴ considerando que também avaliaram os efeitos do vinho tinto sobre o estado antioxidante de jovens saudáveis. Além disso, foi respeitada a dose de segurança de álcool estabelecida na literatura, sendo de até 15 g de álcool/dia (uma dose) para mulheres e até 30g de álcool/dia (duas doses) para homens. Esta é considerada segura do ponto de vista de saúde hepática e cardiometabólica¹⁵. Ao longo das sessões de

treinamento, tanto o grupo experimental quanto o grupo controle ingeriram água sem restrições.

Protocolo de treinamento

Antes de iniciar o protocolo do estudo, os sujeitos realizaram um *washout* de 15 dias para o treinamento físico, a fim de anular a possibilidade de fadiga crônica associada a treinamento prévio. Há 72 horas do início do protocolo, foram realizados testes de predição de repetições máximas (RM) em cada um dos oito exercícios, controlando a cadência do movimento¹⁶. A partir deste momento, foram orientados a não executar qualquer outro treinamento físico sistematizado até o final do programa de treinamento e evitarem atividades cotidianas que alterassem o padrão normal de horas de sono.

O programa de treinamento⁸ foi composto por 12 sessões de treinos, sendo três sessões por semana e durante um período de quatro semanas. Destas, foram nove sessões de treinamento até a falha concêntrica, em três semanas e três sessões regenerativas, em uma semana. As sessões foram realizadas com intermitência de no mínimo 48 horas entre as mesmas. As sessões de treino para o protocolo de hipertrofia foram constituídas de três séries com repetições até a falha concêntrica em cada um dos exercícios, com intervalo de 60 segundos entre elas, com uma carga previamente estabelecida de 8RM, com cadência de 2020 (dois segundos de fase excêntrica e dois segundos de fase concêntrica sem tempo para transição entre as fases) e intensidade de 75% de 1RM. Já o protocolo de treinamento

regenerativo foi composto por três séries de quinze repetições em cada exercício, intervalo de 60 segundos entre eles, com cadência de 1010 (um segundo de fase excêntrica e um segundo de fase concêntrica sem tempo para transição entre as fases) e intensidade de 40% de 1RM. As cadências foram controladas pelos próprios pesquisadores que realizaram um acompanhamento individual das sessões de treino de cada participante.

Os participantes foram submetidos à retestes de carga, em condições pré-treinamento, para avaliar o número máximo de repetições na primeira série de cada exercício, do primeiro treino da semana, com o objetivo de observar possíveis modificações no desempenho. Este era realizado quando chegavam a completar 12 repetições, assim as cargas eram ajustadas para 8RM. Foram utilizados quatro exercícios para membros superiores e quatro para inferiores, sendo todos multiarticulares e alternados por segmentos, como descrito a seguir, conforme nomenclatura adotada¹⁷: supino reto ou bech press; puxada na frente com polia alta; remada sentada; remada alta cross; para superior e agachamento Smith; leg press inclinado ou 45°; leg press horizontal; levantamento terra com pernas estendidas (stiff), para inferior. O tempo total de treinamento foi de aproximadamente 45 minutos. Nos dias dos experimentos, a academia esteve reservada apenas para este procedimento, de modo que o tempo de deslocamento e utilização entre uma máquina e outra não interferisse no resultado.

Avaliação do Estado de Humor

No momento inicial, após a terceira semana e ao final do estudo, os voluntários responderam previamente a sessão de treino, à versão do questionário POMS adaptada para o desporto¹⁸ e traduzida para o português¹⁹. Composta por 36 itens, tendo cada uma das seis escalas - Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga e Confusão - 6 itens. E apresenta ainda seis itens adicionais - sem valor, inútil, culpado, miserável, imprestável e apático - que compõem a Escala de Desajuste ao Treino (Training Distress Scale – TDS). A TDS é um instrumento complementar¹⁸ que permite a monitoração psicológica de atletas, auxiliando no diagnóstico de *overreaching* ou *overtraining*. Para isto, foram suprimidos sete itens da versão original. O resultado da Perturbação total de humor (PTH) deu-se através da soma de cinco escalas negativas (Tensão, Depressão, Hostilidade, Fadiga, Confusão) e subtração da escala positiva (Vigor). A este resultado foi somado o valor fixo de 100 para evitar valores negativos. Enquanto o resultado da TDS foi dado pela soma dos seis itens adicionais.

Coletas e análises sanguíneas

Coletas de 10 mL sangue venoso foram realizadas por enfermeiras experientes no momento inicial, ao final da terceira e quarta semana. O sangue foi imediatamente colocado em tubos de ensaio a vácuo, com e sem anticoagulante. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos e o sobrenadante transferido para alíquotas e refrigerado em -20°C até a análise.

A atividade oxidante de malondialdeído (MDA) foi quantificada por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS) com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos²⁰. Para isto, 250 µl de amostra foi incubada em banho maria a 37° C por 60 minutos. Em seguida, a amostra foi precipitada em ácido perclórico AA 35% e centrifugada a 14.000 rpm por 20 minutos à 4°C. O sobrenadante foi transferido para novos microtubos onde foi adicionado 400µl de ácido tiobarbitúrico a 0,6% e incubado a 60° C por 60 minutos. Após o resfriamento, o material foi lido em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP220 - Brasil) a um comprimento de onda de 532nm.

As análises séricas de creatinaquinase (CK), Transaminase Glutâmica Pirúvica (TGP), glicemia, triglicerídeos, colesterol total e HDL-colesterol foram realizadas por meio de kits comerciais específicos (Labtest, Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante.

Análise dos dados

Os dados estão apresentados como média ± desvio padrão. Para verificar a normalidade e homogeneidade dos dados foram aplicados os testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foram utilizados os testes ANOVA one way com *post hoc* de Tukey para comparação entre os grupos e ANOVA para medidas repetidas nas análises intragrupos. O test t independente foi aplicado para avaliar as características iniciais dos grupos. As análises foram realizadas por meio do software InStat 3.0 (GraphPad, San Diego, CA, USA), adotando significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

As características demográficas e bioquímicas iniciais dos participantes estão demonstradas na tabela 1. Os dois grupos apresentavam idade e composição corporal similares ($p=0,38$; $p=0,51$, respectivamente). No momento prévio ao início do procedimento de intervenção, os dois grupos se apresentavam significativamente similares para variáveis indicadoras de *overreaching/overtraining*, tanto para dano muscular

Tabela 1. Características demográficas e bioquímicas basais dos grupos experimental e controle.

	Experimental (n=6)	Controle (n=5)	Valor (p)
Idade (anos)	25,1±3,0	27,4±5,0	0,38
IMC (kg/m ²)	24,5±3,0	23,3±3,0	0,51
TGP (Unidade/mL)	18,3±13,4	15±7,3	0,99
Glicemia (mg/dL)	83,4±17,4	79,6±10,5	0,77
Triglicerídeos (mg/dL)	133,6±61	90,2±41,0	0,21
Colesterol Total (mg/dL)	220,8±33,4	189,5±45,9	0,35
HDL-C (mg/dL)	42,2±21,8	52,0±15,3	0,43
CK (Unidade/mL)	208,2±113,9	85,0±66,3	0,16
MDA (µM)	2,9±1,2	3,1±1,1	0,70
PTH	108,4±28,3	102,4±24,8	0,75

Os dados estão apresentados como média ± desvio padrão (Teste t para amostras independentes). IMC = índice de massa corpórea; TGP = transaminase pirúvica; CK = creatina quinase; MDA = malondialdeído; PTH = perturbação total de humor.

(CK), quanto para estresse oxidativo (MDA). O estado de humor, uma variável psicométrica indicadora de estado de overreaching/ overtraining, também estava igual entre os dois grupos. Da mesma forma, eles se apresentavam nas mesmas condições para enzima hepática (TGP), colesterol total, triglicerídeos e glicemia.

As características nutricionais dos participantes estão demonstradas na tabela 2. Os dois grupos apresentavam o consumo alimentar similar no momento prévio ao início do procedimento de intervenção para todos os macro e micronutrientes avaliados, principalmente para o consumo dos nutrientes potencialmente antioxidantes (ômega 3, licopeno, betacaroteno, zinco e vitaminas A, C e E).

As avaliações feitas no início do estudo, ao final da terceira e da quarta semana de treino mostraram

que os valores de TGP não se alteraram em relação aos dados pré-intervenção no grupo experimental (18,3±13,4 vs 22,6±10,8 vs 12,7±7,3; p=0,30), nem no grupo controle (14,8±7,3 vs 18,3±7,1 vs 15,6±12,9; p=0,83) indicando que o procedimento de ingestão diária de 120 mL ou 180 mL de vinho tinto durante quatro semanas não afetou a produção da enzima hepática dos jovens investigados.

Da mesma forma, as concentrações séricas de glicose e triglicerídeos não foram alteradas. No entanto, ocorreu uma redução de 24,9% nos níveis séricos de colesterol total no grupo experimental. Essa redução foi expressa a partir da 3ª semana de intervenção, perdurando na 4ª semana, sem que o mesmo tenha ocorrido no grupo controle (Figura 2). Curiosamente, os valores das lipoproteínas HDL-c, não se modificaram no grupo experimental, indicando que a redução das

Tabela 2. Características nutricionais nos grupos experimental e controle no momento inicial do estudo.

	Experimental (n=6)	Controle (n=5)	Valor (p)
Calorias totais (cal/dia)	2655,2±927,4	2049,9±395,8	0,20
Carboidratos (g/kg)	391,2±159,8	293,5±63,5	0,23
Lipídios (g/kg)	77,1±29,7	59,0±18,8	0,27
Proteínas (g/kg)	110,7±27,3	79,5±18,8	0,05
Colesterol (mg/dia)	172,9±70,4	162,7±51,4	0,79
Fibras (g/dia)	14,5±4,9	13,5±4,2	0,73
Vit A (mcg)	1867,1±882,9	1335,9±907,3	0,35
Vit C (mcg)	105,2±35,2	107,6±47,4	0,92
Vit E (mcg)	12,9±4,5	10,5±2,7	0,32
Cálcio (mg)	883,3±160,8	727,3±251,9	0,24
Ferro (mg)	15,7±4,1	13,6±3,4	0,37
Zinco (mg)	18±5,1	20,8±7,1	0,46
Ômega-3 (g)	18,6±8,9	15,8±5,8	0,58
Licopeno (mcg)	3476,1±1848,4	1452,2±1087,1	0,06
Betacaroteno (mcg)	4632,5±1910,2	5094,2±3254,1	0,77

Os dados estão apresentados como média ± desvio padrão (Teste t para amostras independentes).

lipoproteínas totais se deu por redução dos níveis de lipoproteínas LDL-c e/ou VLDL-c.

Apesar da alta intensidade do treinamento, os valores de perturbação total do humor (PTH) e escala de desajuste ao treino analisados através do POMS, não mostraram alterações na escala psicométrica em nenhum dos grupos. Estes dados estão apresentados na figura 3.

O treinamento resistido de três semanas até a falha concêntrica não foi suficiente para garantir danos musculares aos sujeitos do estudo. A atividade da enzima CK não foi alterada quando os valores basais

foram comparados à terceira semana de treinamento até a falha concêntrica ou mesmo depois da semana de treinamento regenerativo (figura 4).

O protocolo de treinamento adotado neste estudo promoveu aumento do estresse oxidativo, observado através da peroxidação lipídica. O tratamento com vinho tinto não foi capaz de impedir o aumento das concentrações séricas de MDA induzido pelo treinamento. Estes dados são mostrados na figura 5, onde se observa que os valores de MDA aumentaram em 42,9% e 31,0% da condição basal para a quarta semana do estudo, no grupo experimental e no controle, respectivamente.

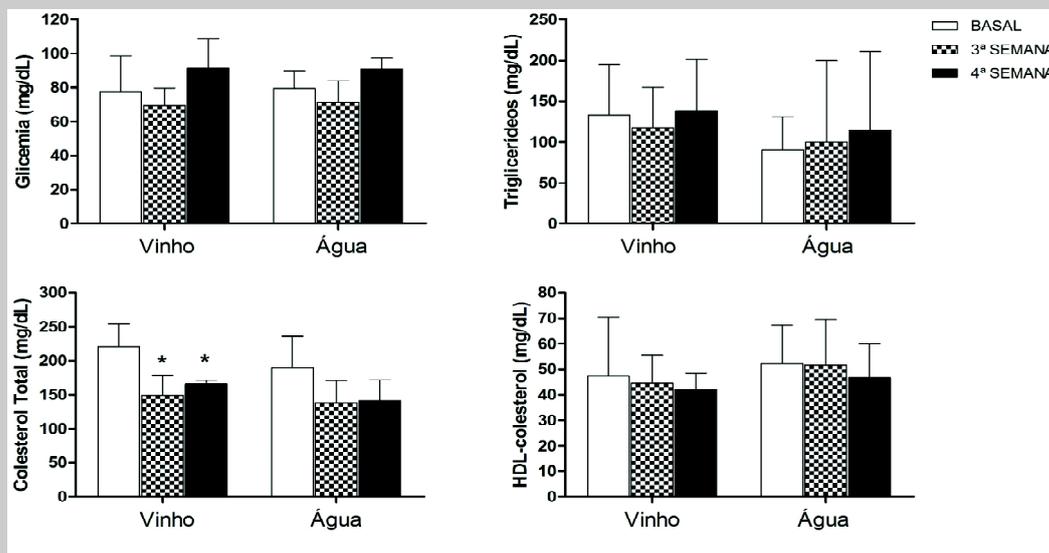


Figura 2: Resposta da glicemia, triglicerídeos, colesterol total e HDL-C à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média \pm desvio padrão. (*)=Diferença em relação do momento basal no mesmo grupo (* $p < 0,05$).

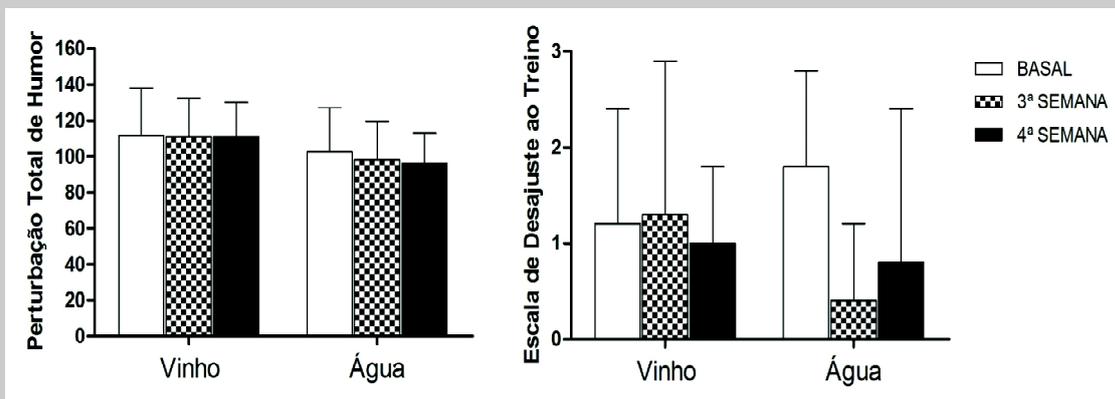


Figura 3: Perturbação Total de Humor e Escala de Desajuste ao Treino em resposta à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Não ocorreram diferenças estatísticas.

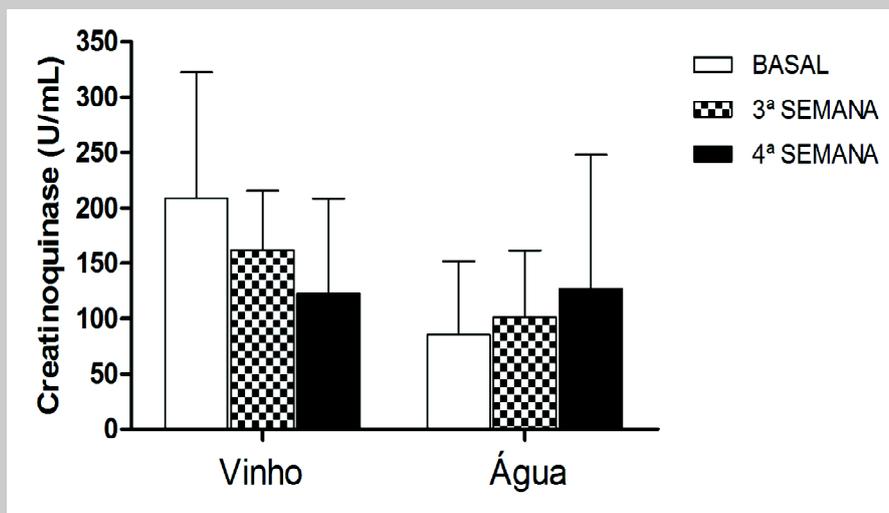


Figura 4: Resposta da creatinoquinase (CK) à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média \pm desvio padrão. Não existem diferenças estatísticas.

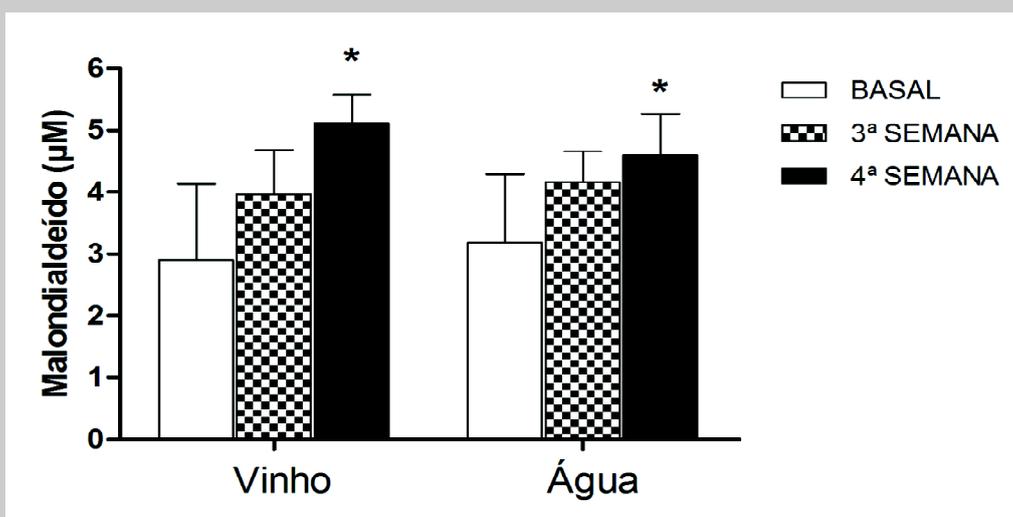


Figura 5: Resposta da malondialdeído (MDA) à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média \pm desvio padrão. (*) = Diferença entre o momento basal e a 4ª semana no mesmo grupo ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que o consumo de pequenas doses de vinho tinto (120 mL ou 180 mL) antes das sessões de um protocolo de treinamento, com exercícios resistidos até a falha concêntrica, foram capazes de promover uma redução significativa da concentração sérica de lipoproteínas totais. No entanto, esta bebida não foi capaz de minimizar o aumento do estresse oxidativo induzido pelas sessões

de alta intensidade de treinamento adotado no protocolo deste estudo.

Os escores atribuídos ao estado de humor e ao desajuste ao treino mostraram que não houve alterações psicométricas significativas, assim como a concentração plasmática de CK não mostrou diferença estatística. Estes dados poderiam indicar que o protocolo de treinamento não teria sido suficientemente estressante. Entretanto, todos eram treinados na modalidade de exercícios resistidos há pelo menos dois anos. Dados

prévios indicam que a atividade sérica da CK é bem mais estável em resposta ao exercício físico em pessoas que tenham o mesmo nível de treinamento, corroborando com os achados desse estudo²¹. O fato das concentrações de MDA terem sido afetadas confirma que o protocolo de treinamento resistido foi suficiente para induzir estresse. Isto se explica pelo fato das medidas de estresse oxidativo serem mais sensíveis do que a CK^{22, 23}.

A diminuição da concentração sérica do colesterol total corrobora com um efeito clássico do vinho apontado na literatura, no qual reduz os níveis séricos de colesterol total a partir da inibição da oxidação da lipoproteína de baixa densidade por ação das propriedades antioxidantes dos polifenóis^{24,25}. Por outro lado, os valores das lipoproteínas de alta densidade (HDL-c) não sofreram alterações em nosso estudo. Considerando a melhoria do colesterol total, esperávamos que tivesse havido aumento do HDL-c, tal como é bem reportado em estudos prévios²⁵. A explicação para isto é que os sujeitos do nosso estudo já apresentavam níveis adequados desta lipoproteína, enquanto os níveis de colesterol total estavam próximos ao limite de inadequação, apesar de serem jovens praticantes de exercício físico. De fato, estudos anteriores^{26,27} corroboram com o nosso na medida em que eles demonstraram que a ingestão de vinho tinto não foi capaz de aumentar os níveis de lipoproteínas HDL-c em sujeitos saudáveis, mesmo considerando que eram de meia idade e idosos.

Considerando que os efeitos do vinho tinto sobre o perfil lipídico têm sido investigados em pessoas de meia idade, idosos ou jovens portadores de enfermidades ou fatores de risco, podemos afirmar que este é um dos primeiros estudos que demonstra o efeito benéfico do vinho tinto na diminuição do colesterol total em jovens, saudáveis e previamente praticantes de exercícios físicos. Embora exista a hipótese de que o treinamento com exercícios resistidos possa ter contribuído com esta melhoria, deve-se ter em mente que os participantes já eram praticantes desta modalidade de exercício, há pelo menos dois anos, quando iniciaram a intervenção com a ingestão de vinho tinto. Além disso, este é o primeiro estudo que investiga o efeito do vinho tinto no treinamento até a falha concêntrica até o momento.

A base de sustentação da hipótese de que o vinho tinto poderia minimizar o estresse oxidativo induzido por um processo de treinamento intenso é fato

de que a balanço oxidativo se altera negativamente em resposta ao exercício físico⁶ enquanto que o vinho tinto é potencialmente antioxidante⁴. Tanto sessões agudas de exercício, quanto o treinamento crônico podem aumentar a produção de malondialdeído, especialmente quanto praticado em alta intensidade²⁸. Portanto, as propriedades antioxidantes do vinho tinto relatadas em estudos com portadores de doenças cardiome-tabólicas poderiam ser observadas também em sujeitos saudáveis.

Os dados deste estudo mostraram que o consumo de vinho tinto não impede a produção de malondialdeído em reposta ao treinamento intenso com exercícios resistidos. No entanto, a literatura^{4,29} aponta que o consumo moderado de vinho tinto reduz a atividade da MDA devido aos seus compostos polifenólicos.

A despeito de que o vinho tinto atua na redução da atividade pró-oxidante, existem muito mais pesquisas relacionando o consumo de vinho tinto com o aumento da atividade antioxidante²⁴, do que com inibição da peroxidação lipídica. Embora os dados deste estudo apontem para uma ineficácia do vinho tinto em diminuir a atividade pró-oxidante, ainda não podemos afirmar isto com segurança porque neste estudo não foi analisada a atividade sérica de enzimas antioxidantes, sendo esta uma limitação.

Diante destes dados, se pergunta se é adequado recomendar o consumo moderado de vinho entre jovens praticantes de exercício resistido. Do ponto de vista da segurança e saúde, os dados de TGP indicam que não existem riscos associados às doses moderadas, o que é confirmado pela curva J³⁰, além de mostrar os benefícios a partir da redução do colesterol total. No entanto, pelo menos no contexto do jovem praticante de exercício, os dados deste estudo estariam em acordo com o consumo de vinho se tivesse demonstrado efeito anticatabólicos e antioxidantes.

Cabe ressaltar que o presente estudo apresentou algumas limitações importantes que podem ter influenciado nesses resultados, como o tamanho amostral pequeno e o acompanhamento do programa de treinamento ter sido apenas de um mesociclo. Além disso, os valores basais acima dos limites de normalidade para o grupo experimental podem explicar o tamanho do efeito da redução sobre colesterol total, no entanto, não havia diferenças entre os grupos no início do estudo.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que o consumo de doses moderadas de vinho tinto antes das sessões de treino resistido foi capaz de melhorar o perfil lipídico de jovens, mas não de prevenir o dano muscular e o

estresse oxidativo induzido por semanas seguidas de treinamento de alta intensidade, até a falha concêntrica. Contudo, os resultados desse estudo se aplicam apenas para as doses de vinho tinto utilizadas neste protocolo, para o acompanhamento de um mesociclo de treinamento e nesta população específica.

REFERENCIAS

- Lippi G, Franchini M, Favalaro EJ, Targher G. Moderate red wine consumption and cardiovascular disease risk: beyond the "French paradox". *Semin Thromb Hemost*. 2010; 36(1):59-70.
- Catalgol B, Batirel S, Taga Y, Ozer NK. Resveratrol: French paradox revisited. *Front Pharmacol*. 2012; 3:141.
- Assunção M, Santos-Marques MJ, Monteiro R, Azevedo I, Andrade JP, Carvalho F, et al. Red wine protects against ethanol-induced oxidative stress in rat liver. *J Agric. Food Chem*. 2009; 57(14):6066-73.
- Estruch R, Sacanella E, Mota F, Chiva-Blanch G, Antúnez E, Casals E, et al. Moderate consumption of red wine, but not gin, decreases erythrocyte superoxide dismutase activity: a randomised cross-over trial. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011; 21(1):46-53.
- Smith, LL. Tissue trauma: the underlying cause of overtraining syndrome?. *J Strength Cond Res*. 2004; 18(1):185-93.
- Belviranly M, Gökbel H, Okudan N, Başaraly K.. Effects of grape seed extract supplementation on exercise-induced oxidative stress in rats. *Br J Nutr*. 2012; 108(2):249-56.
- Izquierdo M, Ibanez J, Gonzalez-Badillo JJ, Hakkinen K, Ratamess NA, Kraemer WJ, et al. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *J Appl Physiol*. 2006; 100(5):1647-1656.
- Willardson JM. The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(2):628-31.
- Tanskanen M, Atalay M, Uusitalo A. Altered oxidative stress in overtrained athletes. *J Sports Sci*. 2010; 28(3):309-17.
- Soares Filho PR, Castro I, Stahlschmidt A. Effect of red wine associated with physical exercise in the cardiovascular system of spontaneously hypertensive rats. *Arq Bras Cardiol*. 2011; 96(4):277-83.
- Dietary Reference Intakes (DRI's) Institute of Medicine: *Applications in Dietary Assessment*. Washington, DC: National Academy Press. 2000.
- Anção MS, Cuppari L, Tudisco ES, Draibe SA, Sigulem DM. *Sistema de Apoio à Nutrição*. Software NutWin [programa de computador]. Versão 2.5, São Paulo (2002): Centro de Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina.
- Souto AA, Carneiro MC, Seferin M, Senna MJH, Conz A, Gobbi K. Determination of trans resveratrol concentrations in Brazilian red wines by HPLC. *J Food Compos Anal*. 2001; 14(4):441-445.
- Donovan JL, Bell JR, Kasim-Karakas S, German JB, Walzem RL, Hansen RJ, et al. Catechin is present as metabolites in human plasma after consumption of red wine. *J Nutr*. 1999; 129(9):1662-1668.
- Organização Mundial da Saúde. Sistema de informação estadística de la OMS – WHOSIS [internet]; [atualizado em 2007 mai 29]. Disponível em: <http://www.who.int/research/es/>. Acesso em: 01 ago 2014.
- Adams KJ, Swank AM, Barnard KL, Berning JM, Adams PGS. Safety of Maximal Power, Strength, and Endurance Testing in Older African American Women. *J Strength Cond Res*. 2000; 14(3):254–260.
- Delavier F. *Guia dos Movimentos de Musculação*. São Paulo: Editora Manole, 4ª ed. 2006.
- Raglin JS, Morgan WP. Development of a scale to measure training-induced distress. *Med Sci Sports Exerc*. 1989; 21(Suppl.1): S60.
- Cruz JF, Viana MF. *Competências psicológicas dos atletas de elite* (Relatório Técnico). Braga-Lisboa: Projecto de Investigação e Intervenção Psicológica na Alta Competição. 1993.
- Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem*. 1979; 95(2):351-8.
- Serrano E, Venegas C, Escames G, Sánchez-Muñoz C, Zabala M, Puertas A, et al. Antioxidant defence and inflammatory response in professional road cyclists during a 4-day competition. *J Sports Sci*. 2010; 28(10):1047-56.
- Guzel NA, Hazar S, Erbas D. Effect of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. *J Sports Sci Med*. 2007; 6(4):417-422.
- Hoffman JR, IM J, Kang J, Maresh CM, Kraemer WJ, French D, et al. Comparison of low- and high-intensity resistance exercise on lipid peroxidation: role of muscle oxygenation. *J Strength Cond Res*. 2007; 21(1):118–122.
- Giehl MR, Bosco SMD, Laflor CM, Weber B. Eficácia dos flavonóides da uva, vinho tinto e suco de uva tinto na prevenção e no tratamento secundário da aterosclerose. *Sci Med*. 2007; 17(3):145-155.
- Morais V, Locatelli C. Vinho: uma revisão sobre a composição química e benefícios à saúde. *Evid*. 2010; 10(1-2):57-68.
- Pignatelli P, Ghiselli A, Buchetti B, Carnevale R, Natella F, Germano G, et al. Polyphenols synergistically inhibit oxidative stress in subjects given red and white wine. *Atheroscler*. 2006; 188(1):77-83.

27. Karlsen A, Retterstølb L, Laakec P, Kjølrsrud-Bøhna S, Sandvikd L, Blomhoffa R. Effects of a daily intake of one glass of red wine on biomarkers of antioxidant status, oxidative stress and inflammation in healthy adults. *ESPEN*. 2007; 2(6): 127-133.
28. Gomes EC, Silva AN, Oliveira MR. Oxidants, Antioxidants, and the Beneficial Roles of Exercise-Induced Production of Reactive Species. *Oxid Med Cell Longev*. 2012 (2012):1-12.
29. Deiana M, Loru D, Incani A, Rosa A, Atzeri A, Melis MP, *et al.* Wine extracts from Sardinian grape varieties attenuate membrane oxidative damage in Caco-2 cell monolayers. *Food Chem*. 2012; 134(4): 2105-13.
30. Opie LH, Lecour S. The red wine hypothesis: from concepts to protective signalling molecules. *Eur Heart J*. 2007; 28(14): 1683–93.

Correspondência

Lydiane Tavares Toscano
Rua Coronel Ascendino Feitosa, 445 – Castelo Branco III
João Pessoa – Paraíba – Brasil
CEP: 58050-640.
E-mail: lyditavares@hotmail.com