

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO
E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE
TREINAMENTO RESISTIDO**

LYDIANE TAVARES TOSCANO

**JOÃO PESSOA/PB
2011**

LYDIANE TAVARES TOSCANO

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO
E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE
TREINAMENTO RESISTIDO**

Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

ORIENTADOR: PROFº DR. ALEXANDRE SÉRGIO SILVA

**JOÃO PESSOA/PB
2011**

T713e *Toscano, Lydiane Tavares.*

Efeito do vinho no estresse oxidativo e catabolismo muscular perante treinamento resistido / Lydiane Tavares Toscano. – João Pessoa: [s.n.], 2011.

78 f.: il. -

Orientador: Alexandre Sérgio Silva.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.

1. *Musculação.* 2. *Antioxidantes.* 3. *Malondialdeído.* 4. *Creatinaquinase.*

BS/CCS/UFPB

CDU: 796.015.52(043.2)

LYDIANE TAVARES TOSCANO

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO
E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE
TREINAMENTO RESISTIDO**

Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Data de defesa: 11 de julho de 2011
Resultado: 10,0

Banca Examinadora

Nome do orientador
UFPB/CCS/DEF

Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva

Nome Membro da banca
UFPB/CCS/DEF

Prof. Ms. Ytalo Mota Soares

Nome Membro da banca
UFPB/CCS/DEF

Prof. Ms. Leonardo Oliveira

Dedico esse trabalho a Deus, que direciona o meu viver,
mostrando o caminho pelo qual devo trilhar e caminhando lado a lado
comigo. Ele que me permitiu realizar esse sonho,
meu refúgio e amparo nos momentos de aflição.

Sem Ele nada disso seria possível.

Dedico aos meus queridos pais, Rosângela (*in memoriam*) e Tiburtino, porque
me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, por terem me
incentivado e acreditado em mim todos os momentos da minha vida.

Minha mãe, que sempre foi exigente, sábia e mulher forte,
te guardo no coração.

Meu pai que ao longo de 19 anos também passou a ser mãe, criando quatro
meninas, mas ele conseguiu superar. Ele conseguiu dar educação e ver três
filhas formadas e uma graduanda. Ele é a pessoa mais importante da minha
vida. Agradeço pelas idas e vindas à universidade, sem nunca reclamar.

A você, que se doou por inteiro e renunciou aos seus sonhos, para que, muitas
vezes, eu pudesse realizar os meus.

Sem vocês nada seria possível.

AGRADECIMENTOS

A meu orientador Profº Drº Alexandre Sérgio Silva, pela sabedoria ao conduzir este trabalho com tranquilidade e qualidade, pela paciência e pela confiança depositada no meu trabalho.

As minhas queridas irmãs Lúcia, Lygia e Luciana, que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, apoiando e incentivando minha luta diária.

Ao meu namorado João Ricardo, pela colaboração, compreensão e renúncia de tempo juntos.

A equipe do Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde – LETFADS, em especial à Tayse Guedes Cabral e Igor Brito dos Santos pela colaboração, competência e disposição com as quais trabalharam dia-a-dia.

Aos amigos do P-show, pela amizade, por me acolherem com carinho e acreditarem no meu sucesso, especialmente àqueles que participaram diretamente deste estudo.

Agradeço a todos que mesmo não estando citados contribuíram para o sucesso deste trabalho com todo o amor, carinho, compreensão, esforços, paciência, sacrifícios e renúncias.

“Temos que fazer o melhor que podemos.
Esta é a nossa sagrada responsabilidade
humana.”

Albert Einstein

RESUMO

O efeito cardioprotetor do consumo moderado de vinho tinto (VT) está bem estabelecido. A redução do estresse oxidativo e as propriedades anti-inflamatórias são os mecanismos até o momento desvendados. Nesse estudo, investigou-se se o VT também previne o dano muscular e o estresse oxidativo, em resposta ao treinamento físico intenso. 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 VT, realizaram três semanas de treinamento intenso de exercício resistido e mais uma semana de treinamento regenerativo precedido, com três sessões semanais, sendo cada sessão antecedida de consumo de VT no GE. Medidas de lipoproteínas, glicemia, triglicerídeos, creatinoquinase, malondialdeído e teste psicométrico de fadiga foram feitas antes e durante o treinamento. Os dados foram tratados por meio do teste ANOVA de uma via, adotando-se $p<0,05$. A glicemia, triglicerídeos e lipoproteínas HDL-c não foram alteradas 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 da malondialdeído aumentou dos níveis basais para o final do treinamento em ambos os grupos ($p<0,05$). Conclui-se que o consumo moderado de VT antes das sessões de treinamento 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.

Palavras-chave: musculação, antioxidantes, malondialdeído, creatinaquinase

ABSTRACT

The cardioprotective effect of moderate consumption of red wine (RW) is well established. The reduction of oxidative stress and anti-inflammatory mechanisms are to date unveiling. In this study, investigated whether the RW also prevents muscle damage and oxidative stress, in response to intense physical training. Eleven young, distributed randomly in the experimental group (EG) ($n = 6$; $25,2 \pm 3,1$ years) and control group (CG) ($n = 5$; $27,4 \pm 5$ years) consumed 120 mL (women) or 180 mL (men) VT, performed three weeks of intense resistance exercise training and another week of preceded regeneration training, with three weekly sessions, each session preceded by consumption of RW in EG. Measurements of lipoproteins, glucose, triglycerides, creatine kinase, malondialdeído and psychometric testing of fatigue were made before and during training. The data were processed through the one-way ANOVA test, considering $p < 0,05$. Blood glucose, triglycerides and HDL-c were not changed in either group ($p > 0,05$). However, there was significant reduction in total serum lipoproteins in GE (220 ± 33 vs 149 ± 22 ; $p = 0,002$). Neither group showed changes in psychometric test fatigue or creatine kinase ($p > 0,05$). However, the activity of malondialdehyde increased of the basal to the end of the training in both groups ($p < 0,05$). It is concluded that moderate consumption of VT before the training sessions of high-intensity with resisted exercise improves the lipid profile of young, but does not prevent muscle damage and oxidative stress induced by this type of training.

Keywords: resistance training, antioxidant, malondialdehyde, creatine kinase.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delineamento Experimental do estudo	20
Figura 2 - Resposta da glicemia, triglicerídeos e lipoproteínas	23
Figura 3 - Perturbação Total de Humor e Escala de Desajuste ao Treino	24
Figura 4 - Resposta da creatinoquinase.....	25
Figura 5 - Resposta da malondialdeído.....	26

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Projeto de Pesquisa	33
ANEXO B - Certidão de aprovação para pesquisa.....	65
ANEXO C - Normas da Revista para submissão	66
ANEXO D - Declaração de vínculo com o laboratório	69
ANEXO E - Carta de anuência	70
ANEXO F - Inquérito Alimentar	71
ANEXO G - Questionário POMS	74

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Recordatório de 24h	76
APÊNDICE B - Alimentos controle de pesquisa.....	77
APÊNDICE C - Ficha de acompanhamento do treino	78

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
METODOLOGIA	4
SUJEITOS	4
DESENHO DE ESTUDO	4
ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL	5
PROTOCOLO DE INGESTÃO DE VINHO	6
PROTOCOLO DE TREINAMENTO	7
AVALIAÇÃO DO ESTADO DE HUMOR	8
COLETAS SANGUÍNEAS E ANÁLISES	9
Análise da creatinoquinase (CK)	10
Análise da malondialdeído (MDA)	10
Análise da transaminase pirúvica (TGP)	10
Análise das lipoproteínas totais	11
Análise das lipoproteínas HDL-c	11
Análise da glicemia	12
Análise dos triglicerídeos	12
Análise de dados	12
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO	16
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	32
APÊNDICES	75

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO E CATABOLISMO MUSCULAR
PERANTE TREINAMENTO RESISTIDO**

***EFFECT OF WINE IN THE OXIDATIVE STRESS AND MUSCLE CATABOLISM
BEFORE RESISTANCE TRAINING***

Lydiane Tavares Toscano ^{1, 2}, Alexandre Sérgio Silva ^{1, 2}

1 Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde

2 Departamento de Educação Física - Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Informações para contato:

Autor-orientador (correspondente)

Dr. Alexandre Sérgio Silva

Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde
– Universidade Federal da Paraíba

Departamento de Educação Física

Fone: (83) 3216-7030 / (83) 8875-4675

Email: ass974@yahoo.com.br

Autor- pesquisador

Lydiane Tavares Toscano

Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde
– Universidade Federal da Paraíba

Fone: (83) 8879-2920/ (83)3224-8117

Email: lyditavares@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A despeito de se saber que o consumo excessivo de álcool está associado aos efeitos deletérios sobre saúde, está bem estabelecido que a ingestão diária e moderada de vinho tinto previnem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, de certos tipos de câncer e retarda o envelhecimento (Caccetta, Croft & Beilin, 2000; Wang *et al.* 2002; Hansen *et al.* 2005; Lippi, Franchini, Favaloro & Targher., 2010; Natella *et al.*, 2011). Os benefícios do vinho se explicam pela rica composição em compostos polifenóis. Estes compostos são classificados em flavonóides e não – flavonóides. Todos têm ação antioxidante, sendo que o resveratrol, um polifenol não-flavonóide do subgrupo dos estilbenos (3, 5,40-trihydroxytrans-estilbeno) é o mais potente neste sentido (Landrault *et al.* 2001; Baolin *et al.* 2004; Tselepis, Lourida, Tzimas & Roussis, 2005).

As propriedades antioxidantes do resveratrol incluem a inibição da formação de espécies reativas de oxigênio (EROs), de forma que, enquanto sequestram essas espécies radicalares, evitam o início/ propagação das reações de oxidação em cadeia (Martinez & Moreno, 2000).

Curiosamente, o desbalanço promovido pelo excesso de treinamento ou alimentação/ descanso inadequados, conhecido como overreaching e overtraining, tem como etiologia, mais aceita atualmente, um processo inflamatório muscular local que evolui para uma inflamação sistêmica mediada pelas citocinas inflamatórias, e pela proteína C reativa (PCR) (Cunha, Ribeiro & Oliveira, 2006; Rogero & Tirapegui, 2003; Main *et al.* 2009a; 2010b). O overtraining/ overreaching, ou mesmo um único episódio de exercício de alta intensidade e longa duração, estão associados à produção de EROs (Bloomer & Goldfarb, 2004; Silva, Santhiago & Gobatto, 2006;

Hagerman *et al.* 2000; Konig, Wagner, Elmadfa & Berg, 2001). O treinamento crônico pode interferir no sistema antioxidante, gerando um desequilíbrio entre a produção de EROs e a resposta antioxidante, causando assim um estresse oxidativo crônico ou uma resposta inflamatória sistêmica, que poderá interferir no desempenho físico e levar ao overtraining.

Considerando que o potencial benéfico do vinho sobre a saúde tem como mecanismo a diminuição da atividade biológica das EROs, hipotetizou-se que o vinho também poderia minimizar os efeitos deletérios de um treinamento intenso por várias semanas seguidas em praticantes de exercício resistido. Embora estes efeitos sejam discutíveis, os pesquisadores que estudam este tema são consensuais de que existe sempre um risco de overtraining se este modelo de treinamento é aplicado durante algumas semanas (Smith, 2004; Williardson, 2007). O treinamento resistido até a falha concêntrica tem sido utilizado como possível indutor de ganhos adicionais em força e hipertrofia (Williardson, 2007; Izquierdo, 2006).

Nesse sentido, esse estudo analisou o efeito do vinho no catabolismo muscular e no estresse oxidativo em praticantes de exercício resistido, realizados até a falha concêntrica, por três semanas.

METODOLOGIA

Sujeitos

Participaram do estudo 11 praticantes de exercício resistido. Eles foram randomicamente distribuídos em grupo experimental ($n= 6$, idade de 25 ± 3 anos) e grupo controle ($n= 5$, idade de 27 ± 5 anos) através de sorteio. Todos eram praticantes avançados (há aproximadamente 2 anos na modalidade), assíduos aos treinamentos e com frequência de três vezes por semana. Pessoas já consumidoras de vinho ou outras bebidas alcoólicas e os sujeitos que apresentaram sinais de catabolismo muscular por alteração da enzima creatinoquinase, ou valores inadequados para as enzimas pró-oxidantes e antioxidantes nos dados pré-experimentais, foram excluídos do estudo. O estudo foi previamente aprovado 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 da pesquisa 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 sujeitos do grupo experimental e controle realizaram um programa de treinamento com exercícios resistidos até a falha concêntrica (TFC) com duração de três semanas mais uma semana de treinamento regenerativo (TR) e frequência de três sessões semanais (Figura 1). O grupo experimental consumiu 180ml (homens)

ou 120ml (mulheres) de vinho tinto antes de cada sessão de treinamento. Antes do início do treinamento, ao final do TFC e ao final do TR foram coletadas amostras sanguíneas para análise das enzimas creatinaquinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), bem como das enzimas envolvidas no status antioxidante e pró-oxidante, superóxido desmutase (SOD) e malondialdeído (MDA), respectivamente. Glicemia, lipoproteínas, transaminase oxalacética e transaminase glutâmica pirúvica também foram avaliadas.

(Figura 1: página 20)

Acompanhamento Nutricional

Os sujeitos foram previamente avaliados quanto ao seu estado nutricional, com particular interesse no consumo de alimentos ricos em antioxidantes. Para monitorar o comportamento dos sujeitos, avaliações nutricionais foram realizadas antes do estudo e na terceira semana de treinamento. Foram aplicados os recordatórios de 24 horas proposto pelas Dietary Reference Intakes (DIR's) (Institute of Medicine, 2000), antes do estudo e ao final de TFC e um inquérito de frequência alimentar, proposto por Block, Coyle, Hartman e Scoppa (1993), no início do estudo. A aplicação destes instrumentos foi coordenada por uma nutricionista com experiência em nutrição esportiva. Os dados coletados pelo recordatório de 24 horas foram avaliados pelo programa Nutwin, versão 2.5 proposto por Anção, Cuppari, Tudisco, Draibe, Sigulem (2002), enquanto os dados coletados pelo Inquérito de Frequência Alimentar foram avaliados pelo software DIETSYS, versão 3.0 proposto por Block e Hartman (1993).

O recordatório de 24 horas foi feito nas segundas e sextas feiras, para avaliar o consumo alimentar de final de semana e durante a semana, respectivamente, determinando o consumo de macronutrientes e colesterol na dieta habitual dos sujeitos. Enquanto isso, o inquérito de frequência alimentar teve como objetivo quantificar e qualificar substâncias antioxidantes no padrão de consumo alimentar familiar, a fim de promover ajustes necessários quanto à ingestão de alimentos ricos em antioxidantes, caso fosse necessário, de modo que assegurasse que os indivíduos não modificaram seu padrão alimentares para esta substância durante o estudo. Para isto, receberam uma alista 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.

Protocolo da ingestão de vinho tinto

O vinho tinto escolhido para este estudo foi da marca Marcus James (Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul, Brasil). Este vinho possui teor alcoólico de 12% e é produzido a partir da uva TANNAT, que é reconhecida como uma das mais ricas em Resveratrol, possuindo, contudo 4,2 mg/L (Souto *et al.* 2001) desta substância. Os sujeitos do grupo experimental ingeriram uma dose de 180ml de vinho (homens) ou 120ml (mulheres) de 20 a 30 minutos antes de cada sessão de treinamento. Este volume foi baseado em estudos de Duthie, Ma, Ross, e Collins (1996); Donovan, Bell e Kasim-Karakas (1999); Lindberg e Amsterdam (2008) que também avaliaram os efeitos do vinho sobre o estresse oxidativo. Esta dosagem é considerada segura do ponto de vista de saúde hepática ou cardiometabólica (Organização Mundial de

Saúde [OMS], 2007; American Heart Association [AHA], 2001). Ao longo das sessões de treinamento, tanto o grupo experimental quanto o grupo controle ingeriram água *ad libitum*.

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 assegurar que eles iniciassem o protocolo do estudo sem fadiga crônica associada a treinamento prévio.

Há 72 horas do início da coleta dos dados, foram realizados testes de predição de repetições máximas (RM) em cada um dos 8 exercícios, controlando a cadência do movimento de acordo com o protocolo de Adams, Swank, Barnard, Berning e Adams, P. (2000). 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 treinamento foi composto por 12 sessões de treino, sendo três sessões por semana e duração total 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 feitas 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. Os sujeitos 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 treinamento 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 eles alternados por segmentos e todos multiarticulares, como descrito a seguir, conforme nomenclatura adotada por Delavier (2006): supino reto ou bench 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 - Profile of Mood States (POMS)

No momento pré-experimental, após a terceira semana de treinamento e ao final do estudo, os sujeitos responderam previamente a sessão de treino, à versão do questionário POMS adaptada para o desporto por Raglin e Morgan (1989). A

versão do POMS utilizada neste trabalho corresponde a forma reduzida da escala original, que foi inicialmente traduzida para o português por Cruz e Viana (1993) e utilizada em diversos trabalhos de avaliação psicológica. Era composta por 49 adjetivos e nunca foi objeto de publicação de estudos psicométricos. A versão mais reduzida do POMS começou a ser utilizada na monitoração psicológica do treino por Raglin e Morgan (1989). Esta é composta por 36 itens, tendo cada uma das seis escalas - Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga e Confusão - 6 itens. E apresenta ainda 6 itens adicionais - sem valor, inútil, culpado, miserável, imprestável e apático - que compõem a Escala de Desajuste ao Treino (Training Distress Scale – TDS), instrumento complementar desenvolvido por Raglin e Morgan (1989) que permite ajuda no diagnóstico dos efeitos indesejados do overreaching ou overtraining. Para isto, os autores suprimiram 7 itens da versão original. O resultado da Perturbação total de humor (PTH) deu-se através da soma de cinco escalas de sinal negativo ($T + D + H + F + C$) e subtração do resultado da escala de Vigor. A este resultado foi somado o valor fixo de 100 para evitar valores negativos. Entretanto, a TDS resultou da soma dos seis itens adicionais.

Coletas e análises sanguíneas

Coletas de 10ml sangue venoso foram realizadas por enfermeiras devidamente treinadas e experientes. 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 tubos ependorfs e refrigerado em alíquotas para -20°C e 4°C até a análise.

Análise da Creaquinoquinase (CK): A concentração plasmática de CK foi determinada através do método descrito por International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (2002), por meio do kit comercial CK-NAC Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil). Um volume de 20µl de plasma ou (calibrador) foi adicionado a 1ml do reagente de trabalho, e conforme instruções do kit, a leitura foi feita em um espectrofotômetro ultravioleta, modelo SP 22, a um comprimento de onda de comprimento 340nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise da Malondialdeído (MDA): A atividade oxidante foi quantificada por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS), com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos. Em seguida, foi incubado em banho maria a 37° por 60 minutos e a mistura precipitada com ácido perclórico à 35% e centrifugada a 14000 rpm por 10 minutos à 4°C. O sobrenadante foi transferido para novos ependorfs e adicionado 400µl de ácido tiobarbitúrico a 0,6% e incubado a 95 – 100° C por 60 minutos. Após o resfriamento, o material foi lido em espectrofotômetro ultravioleta a um comprimento de onda de 532nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Foram realizadas análises de TGP por questões éticas, como controle, pelo fato de o álcool poder influenciar na função hepática.

Análise da Transaminase pirúvica (TGP): Os valores de TGP foram determinados através do método descrito por Reitman e Frankel (1957) por meio do kit comercial (Labtest, Minas Gerais, Brasil). Um volume de 0,25ml de TGP substrato (nº 1) foi incubado em banho-maria a 37°C por 2 minutos, em seguida foi acrescentado 0,05ml da amostra, misturado e incubado em banho-maria a 37°C

exatamente durante 30 minutos. Retirado do banho-maria acrescentou-se 0,25ml do reagente de cor (nº 2), foi misturado e deixado à temperatura ambiente por 20 minutos, em seguida acrescentou-se 2,5ml de NaOH de uso. Misturou-se e esperou-se 5 minutos. Finalmente, foi feita a leitura em espectrofotômetro ultravioleta (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise das Lipoproteínas Totais: Os valores de Colesterol Total foram determinados através do método Enzimático proposto por Trinder (1969) por meio do kit comercial Colesterol Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante. Um volume de 10µl de amostra foi adicionado a 1ml do reagente de trabalho utilizando-se tubos ependorfs. Em seguida, os tubos foram colocados em banho-maria por 10 minutos. Por fim, foi feita a leitura em espectrofotômetro ultravioleta (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 500nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise das Lipoproteínas HDL-c: Para análise apenas das lipoproteínas HDL-c, um volume de 0,25ml de substância precipitante (kit comercial Labtest, Minas Gerais, Brasil) foi adicionada a 0,25ml de amostra em tubos ependorfs e misturados vigorosamente por 30 segundos. Em seguida, este preparo foi centrifugado a 3.500 rpm por 15 minutos. Imediatamente após a centrifugação, o sobrenadante límpido foi retirado e colocado em outros tubos ependorfs contendo 1ml do reagente 1 do kit Colesterol Liquiform, e colocado no banho-maria 10 minutos. Por fim, foi feita a leitura em espectrofotômetro ultravioleta (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 500 nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise da Glicemia: Os valores de glicemia foram determinados através do método enzimático colorimétrico da glicose oxidase (GOD), proposto por Trinder (1969), por meio do kit comercial Glicose PAP Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante. Um volume de 10µl de amostra (ou padrão) foi adicionado a 1ml de reagente 1, misturado vigorosamente e incubado em banho-maria a 37°C por 10 minutos. A leitura foi feita em espectrofotômetro ultravioleta (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise dos Triglicerídeos: Os valores de triglicérides foram determinados através do método enzimático proposto por Trinder (1969), por meio do kit comercial Triglicérides Liquiform (Labtest, Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante. Um volume de 10µl de amostra (ou padrão) foram adicionadas a 1ml do reagente 1 e incubados em banho-maria à 37°C por 10 minutos. Em seguida, foi feita a leitura em espectrofotômetro ultravioleta (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm, em temperatura ambiente (entre 8°C e 40°C).

Análise dos dados

Os dados foram tratados como média e desvio padrão da média. Inicialmente foram aplicados os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Barlet para verificar a normalidade dos dados e possíveis diferenças entre os desvios-padrão, respectivamente. Para comparar as médias das características iniciais entre os grupos foi utilizado o Teste t-student para amostras independentes. Para todos os

testes foi adotado nível de significância de $p < 0,05$. Aos dados normais foi aplicado ANOVA One-way, aos que não passaram no teste de Tuckey foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis. As análises foram realizadas por meio do software InStat 3.0 (GraphPad, San Diego, CA). Os dados coletados pelo recordatório de 24 horas foram avaliados pelo programa Nutwin, versão 2.5 (Anção, Cuppari, Tudisco, Draibe, Sigulem, 2002). Os dados obtidos pelo Questionário de Frequência Alimentar foram analisados pelo software DIETSYS, versão 3.0 (Block e Hartman, 1993).

RESULTADOS

As características demográficas e bioquímicas iniciais dos sujeitos são 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 em termos de dano muscular (avaliação indireta de CK), quanto em termos de estresse oxidativo (avaliada a enzima pró-oxidante 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 de funcionamento hepático (TGP), perfil lipídico sanguíneo (lipoproteínas totais, HDL-c e triglicerídeos) e glicemia.

(Tabela 1: página 21)

As características nutricionais iniciais dos sujeitos são demonstradas na tabela 2. Os dois grupos apresentavam o consumo alimentar similar nos finais de

semana (FDS). No entanto, nos dias da semana (DDS), o grupo experimental apresentou o consumo de calorias totais mais elevado, assim como lipídios, proteínas e colesterol. No momento prévio ao início do procedimento de intervenção, os dois grupos se apresentavam estatisticamente similares para o consumo de alimentos antioxidantes (ômega 3, licopeno, betacaroteno, zinco e vitaminas A C e E). O segundo recordatório de 24 horas feito na terceira semana de treinamento revelou que a ingestão habitual não se alterou ao longo do estudo (dados não mostrados)

(Tabela 2: página 22)

As avaliações feitas no início do estudo e ao final da terceira e da quarta semana de treino mostraram que os valores de TGP não se alteraram significativamente em relação aos dados pré-intervenção nem grupo experimental ($p=0,24$), nem no grupo controle ($p=0,56$), indicando que o procedimento de ingestão diária de 120ml ou 180ml de vinho tinto durante quatro semanas não afetou a função hepática dos jovens investigados.

Da mesma forma a glicemia de jejum ou a concentração sérica de triglicerídeos não foram alteradas. No entanto, ocorreu uma redução expressiva dos níveis séricos de lipoproteínas totais no grupo experimental, 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 ou controle, indicando que a redução das lipoproteínas totais se deu por redução dos níveis de lipoproteínas LDL-c e/ou VLDL-c.

(Figura 2: página 23)

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

(Figura 3: página 24)

O treinamento com três semanas até a falha concêntrica não foi suficiente para garantir danos musculares nos sujeitos do estudo na medida feita pela atividade sérica da enzima muscular creatinoquinase, um marcador indireto de dano muscular. A atividade desta enzima não foi significativamente alterada dos valores basais até a terceira semana de treinamento até a falha concêntrica ou depois da semana de treinamento regenerativo (figura 4).

(Figura 4: página 25)

O protocolo de treinamento adotado neste estudo promoveu aumento da atividade da malondialdeído, a principal enzima endógena pró-oxidante. O tratamento com vinho não foi capaz de impedir o aumento deste estresse oxidativo induzido pelo treinamento. Estes dados são mostrados na figura 5, onde se observa que os valores de MDA aumentaram da condição basal para a quarta semana do estudo, tanto para o grupo experimental como para o controle.

(Figura 5: página 26)

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que o consumo de pequenas doses de vinho tinto (120ml ou 180ml) antes das sessões de um protocolo de treinamento com exercícios resistidos até a falha concêntrica foram capaz 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 os sujeitos eram treinados na modalidade de exercícios resistidos, com pelo menos dois anos de prática. Dados prévios indicam que a atividade sérica da CK é bem mais estável em resposta ao treinamento em sujeitos com nível de treinamento similar aos do nosso estudo (Serrano *et al.* 2010). O fato de que a MDA foi afetada, confirma que o protocolo de treinamento foi suficiente para induzir estresse nos sujeitos. Isto se explica pelo fato de que as medidas de estresse oxidativo são mais sensíveis que a CK (Guzel, Hazar & Erbas 2007; Hoffman *et al.* 2007).

A diminuição da concentração sérica das lipoproteínas totais corrobora com um efeito clássico do vinho apontado na literatura, no qual reduz os níveis séricos de lipoproteínas totais a partir da inibição da oxidação da lipoproteína de baixa densidade por ação das propriedades antioxidantes dos polifenóis (Wang *et al.*, 2002; Giehl, Dal Bosco, Laflor & Weber, 2007). 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 prévios (Daher, Slaiby, Haddad, Boustany & Baroody, 2006; Araya, Rodrigo, Orellana & Rivera, 2001; Hansen *et al*, 2005). A explicação para isto é que os sujeitos do nosso estudo já apresentavam níveis adequados desta lipoproteína, enquanto os níveis de lipoproteínas totais estavam próximos ao limite de inadequação, além de serem sujeitos jovens. De fato, os dados de Pignatelli *et al*. (2006) e Karlsen *et al*. (2007) corroboram com o nosso estudo na medida em que eles demonstraram que a ingestão de vinho não foi capaz de aumentar os níveis de lipoproteínas HDL-c em sujeitos saudáveis, mesmo considerando que eles eram de meia idade e idosos.

Considerando que os efeitos do vinho tinto sobre o perfil lipídico têm sido investigados em sujeitos de meia idade, idosos ou jovens portadores de enfermidades ou fatores de risco, podemos afirmar que esta é a primeira vez que se demonstra efeito benéfico do vinho na diminuição das lipoproteínas totais em sujeitos 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 sujeitos já eram praticantes desta modalidade de exercício, há pelo menos dois anos, quando iniciaram a intervenção com a ingestão de vinho. 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 poderia minimizar o estresse oxidativo induzido por um processo de treinamento intenso foi o fato de que o balanço oxidativo é alterado em resposta ao exercício físico (Zoopi *et al*. 2003). Tanto sessões agudas de exercício, quanto o treinamento crônico podem aumentar

a produção de malondialdeído, especialmente quanto praticado em alta intensidade (Ramel, Wagner & Elmadfa, 2004; Guzel *et al.* 2007). Portanto, as propriedades antioxidantes do vinho relatada em estudos com portadores de doenças cardiometabólicas 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 resposta ao treinamento intenso com exercícios resistidos. No entanto, a literatura (Assunção *et al.* 2009; Estruch *et al.* 2011) 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 antioxidante (Duarte, Andriambeloson, Diebolt, & Andriantsitohaina, 2004; Giehl *et al.* 2007; Estruch *et al.* 2011), do que com inibição da enzima MDA. Embora os dados deste estudo apontem para uma ineficácia do vinho em diminuir a atividade pró-oxidante, ainda não podemos afirmar isto com segurança porque estamos por analisar a atividade sérica da superóxido desmutase nestes sujeitos.

Diante destes dados, se pergunta se é adequado recomendar o consumo moderado de vinho entre jovens praticantes de exercício. Do ponto de vista da segurança e saúde, os dados de TGP indicam que não existe risco associado à doses moderadas, o que é confirmado por Opie e Lecour (2007) acerca da curva J, além de mostrar os benefícios a partir da redução de lipoproteínas totais. No entanto, pelo menos no contexto do jovem praticante de exercício, os dados deste estudo advogariam em favor do consumo de vinho se tivesse sido demonstrado efeito anticatabólicos e antioxidantes (consequentemente preventivos do

overtraining). Portanto, somente após análise da enzima superóxido dismutase é que teremos uma resposta para esta pergunta.

Sendo assim, este estudo demonstrou que o consumo de baixas doses de vinho antes das sessões de treinamento físico melhora o perfil lipídico de jovens, mas não previne dano muscular e o estresse oxidativo induzido por semanas seguidas de treinamento com exercício resistido de alta intensidade, até a falha concêntrica.

Figura 1: Delineamento Experimental do estudo

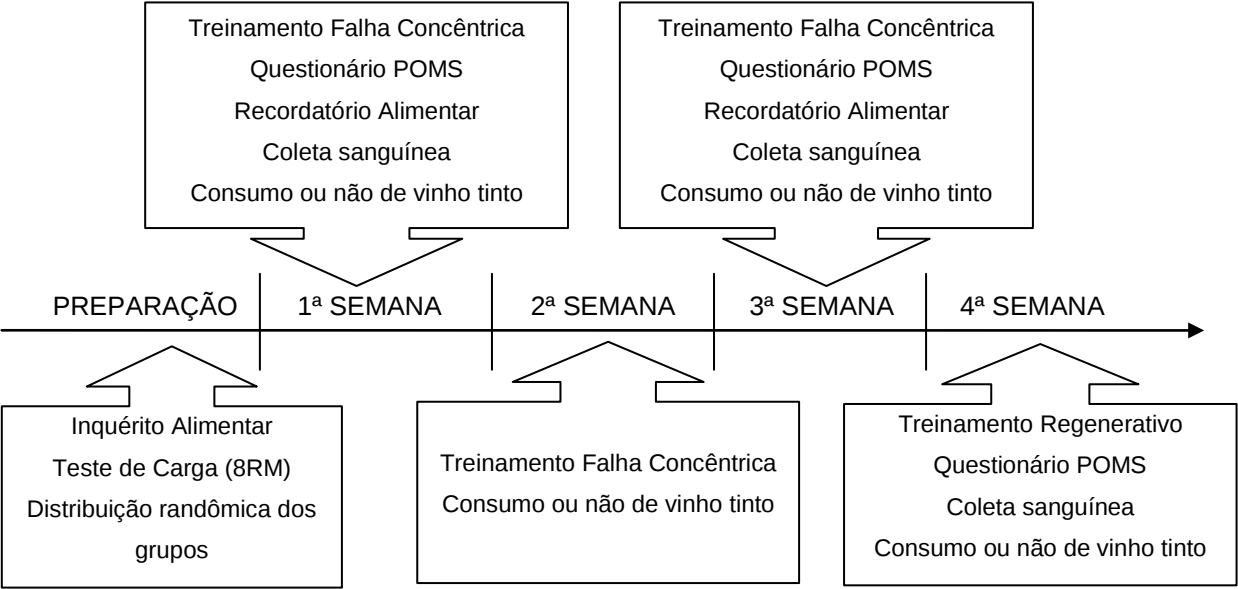


Tabela 1: Características demográficas e bioquímicas dos sujeitos dos grupos experimental e controle no pré-teste

	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
Lipoproteínas Totais (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)	170±103,4	85,0±66,3	0,40
MDA (μM)	0,370±0,156	0,402±0,141	0,73
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

Tabela 2: Características nutricionais de finais de semana (FDS) e dias de semana (DDS) dos sujeitos dos grupos experimental e controle

	Experimental (n=6)	Controle (n=5)	Valor (p)
Calorias totais FDS (cal/dia)	2606,8±962,8	2001,6±584,5	0,25
Calorias totais DDS (cal/dia)	3334±733,4	2234,2±655,1	0,02
Carboidratos FDS (g/kg)	365,1±127,2	250±60,8	0,09
Carboidratos DDS (g/kg)	505,5±122,7	368,2±141,2	0,11
Lipídios FDS (g/kg)	77,6±35,9	72,6±33,1	0,81
Lipídios DDS (g/kg)	85,1±20	41,8±19,3	0,005
Proteínas FDS (g/kg)	112,3±47,8	79,6±31,5	0,22
Proteínas DDS (g/kg)	136,3±28,6	85,4±26,1	0,01
Colesterol FDS (mg/dia)	180,6±86,7	172,6±79,3	0,88
Colesterol DDS (mg/dia)	203,5±87,9	118,7±73	0,03
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).

FDS (finais de semana); DDS (dias de semana)

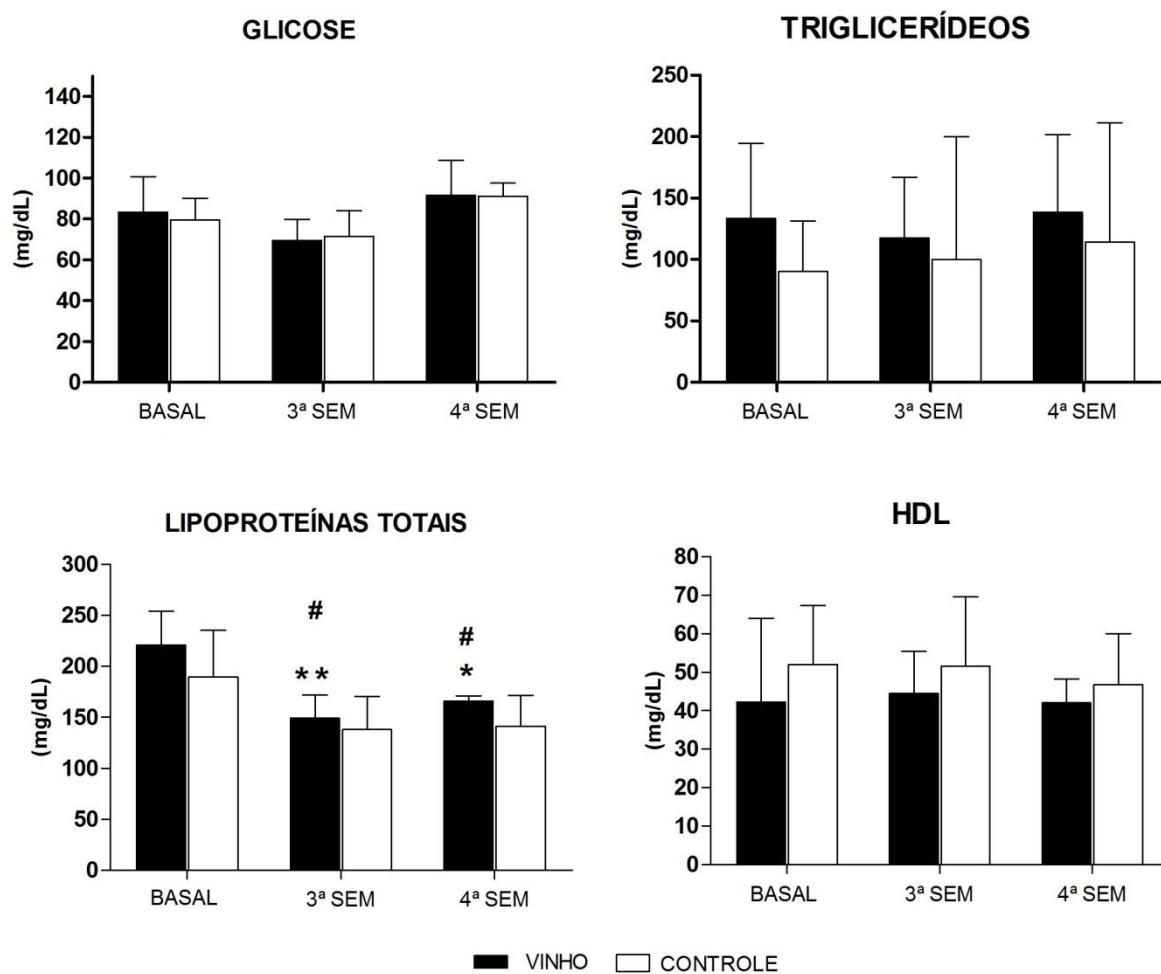


Figura 2: Resposta da glicemia, triglicerídeos e lipoproteínas à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média $\pm$ desvio padrão. (*) = Diferença em relação do momento basal no mesmo grupo (* $p < 0,05$) (** $p < 0,01$); (#) = Diferença entre os grupos no mesmo momento ($p < 0,05$).

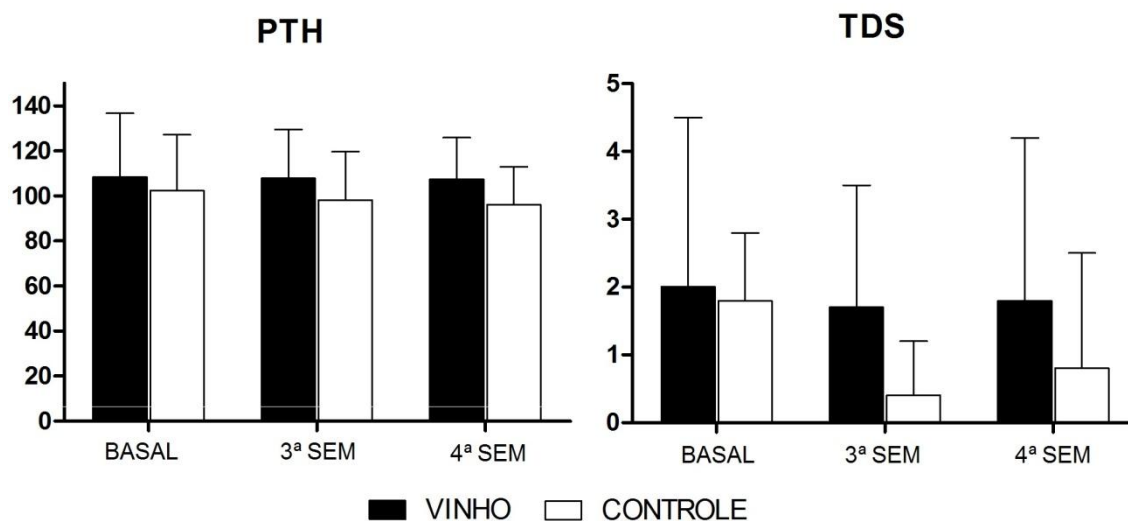


Figura 3: Perturbação Total de Humor e Escala de Desajuste ao Treino em resposta à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média $\pm$ desvio padrão. Não ocorreram diferenças estatísticas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

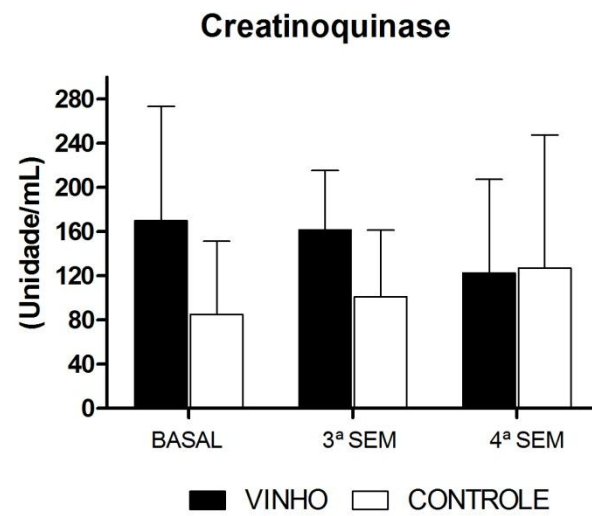


Figura 4: Resposta da creatinoquinase (CK) à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média $\pm$ desvio padrão. Não existem diferenças estatísticas.

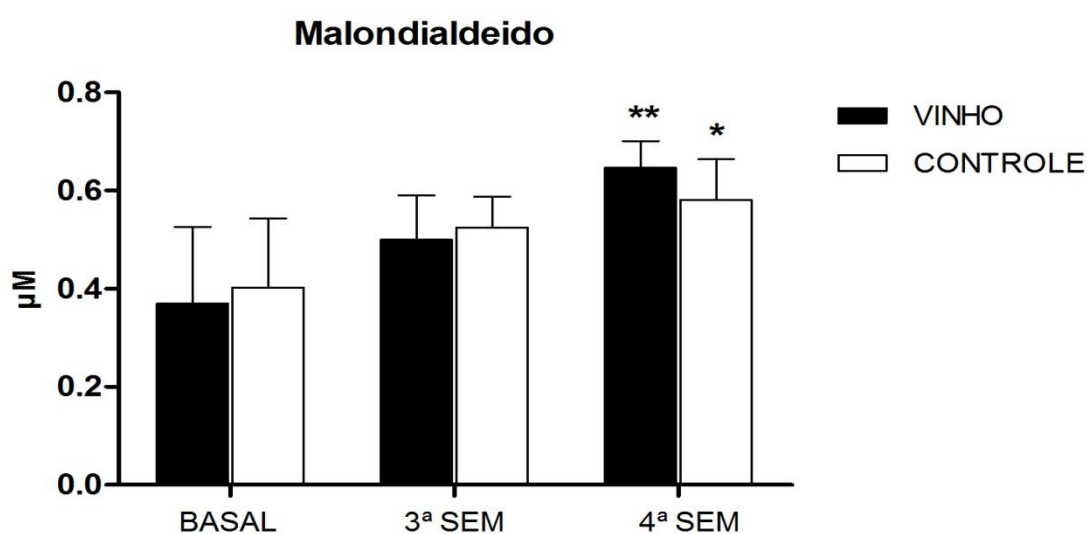


Figura 5: Resposta da malondialdeído (MDA) à ingestão de vinho tinto acompanhando três semanas de treinamento até a falha concêntrica e uma semana de treinamento regenerativo. Os dados estão apresentados como média $\pm$ desvio padrão. (*) = Diferença em relação do momento basal no mesmo grupo (* $p < 0,04$) (** $p < 0,002$).

REFERENCIAS

Adams, K. J., Swank, A. M., Barnard, K. L., Berning, J. M. & Adams, P.G.S (2000). Safety of Maximal Power, Strength, and Endurance Testing in Older African American Women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(3), 254–260.

American Heart Association – AHA (2001). Recuperado em 29, maio, 2011, de <http://www.americanheart.org>.

Anção M.S., Cuppari L., Tudisco E.S., Draibe S.A., Sigulem D.M. (2002). Sistema de Apoio à Nutrição. NutWin [software] Versão 2.5 São Paulo: Centro de Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina.

Araya, J., Rodrigo, R., Orellana, M. & Rivera, G. (2001). Red wine raises plasma HDL and preserves long-chain polyunsaturated fatty acids in rat kidney and erythrocytes. *British Journal of Nutrition*, 86(2):189-95.

Assunção, M., Santos-Marques, M.J., Monteiro, R., Azevedo, I., Andrade, J.P., Carvalho, F. & Martins, M.J.J.(2009) Red wine protects against ethanol-induced oxidative stress in rat liver. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 22; 57(14):6066-73.

Baolin, L., Inami, Y., Tanaka, H., Inagaki, N., Linuma, M. & Nagai, H.(2004). Resveratrol inhibits the release of mediators from bone marrow-derived mouse mast cells in vitro. *Planta Medical*, 70(4):305-9.

Bloomer, R.J. & Goldfarb, A.H. (2004). Anaerobic exercise and oxidative stress: a review. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 29: 245-263.

Caccetta, R.A.A., Croft, K.D. & Beilin L.J.(2000) Ingestion of red wine significantly increases plasma phenolic acid concentration but does not acutely affect ex vivo lipoprotein oxidizability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71:67-74.

Cruz, J. F., & Viana, M. F. (1993). Competências psicológicas dos atletas de elite (Relatório Técnico). Braga-Lisboa: Projecto de Investigação e Intervenção Psicológica na Alta Competição.

Cunha, G. S., Ribeiro, J. L. & Oliveira, A. R.(2006) Sobretreinamento: teorias, diagnóstico e marcadores. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12;n5.

Daher, C.F., Slaiby, R., Haddad, N., Boustany, K. & Barood, G.M.(2006) Effect of acute and chronic moderate red or white wine consumption on fasted and postprandial lipemia in the rat. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 69(12):1117-31

Delavier, F.(2006). *Guia dos Movimentos de Musculação*. São Paulo: Manole, 4ªed.

Block G, Coyle LM, Hartman AM, Scoppa SM (1993) HHHQ-DIETSYS analysis software, version 3.0. Bethesda, MD: *National Cancer Institute*.

Donovan, J.L., Bell, J.R. & Kasim-Karakas, S.(1999) Catechin is present as metabolites in human plasma after consumption of red wine. *Journal of Nutrition*, 129:1662–8.

Duarte J., Andriambeloson, E., Diebolt, M. & Andriantsitohaina, R.(2004) Wine Polyphenols Stimulate Superoxide Anion Production to Promote Calcium Signaling and Endothelial-Dependent Vasodilatation. *The Journal of Physiology*, 53: 595-602.

Duthie, S.J., MA, A., Ross, M.A. & Collins, A.R.(1996) Antioxidant supplementation decreases oxidative DNA damage in human lymphocytes. *Cancer Research*, 56: n.6, p.1291-1295.

Estruch, R., Sacanella, E., Mota, F., Chiva-Blanch, G., Antúnez, E., Casals, E., Deulofeu, R., Rotilio, D., Andres-Lacueva, C., Lamuela-Raventos, R.M., de Gaetano, G. & Urbano-Marquez, A. (2011) Moderate consumption of red wine, but not gin, decreases erythrocyte superoxide dismutase activity: a randomised cross-over trial. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 21:(1):46-53.

Giehl, M. R., Dal Bosco, S. M., Laflor, C. M. & Weber, B.(2007) Eficácia dos flavonóides da uva, vinho tinto e suco de uva tinto na prevenção e no tratamento secundário da aterosclerose. *Scientia Medica*, 17: n. 3, p. 145-155.

Guzel, N.A., Hazar & R., Erbas D. (2007). Effect of different resistance exercise protocols on nitric oxide, lipid peroxidation and creatine kinase activity in sedentary males. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6: 417-417

[Hagerman](#), F. C., [Walsh](#), S. J., [Staron](#), R.S., [Hikida](#), R. S., [Gilders](#), R.M., [Murray](#), T. F., [Toma](#), K. & [Ragg](#), K.E. Effects of High-Intensity Resistance Training on Untrained Older Men. I. Strength, Cardiovascular, and Metabolic Responses. *The journals of gerontology*.

Hansen, A.S., Marckmann, P., Dragsted, L.O., Finné, Nielsen, I.L., Nielsen & S.E., Grønbaek, M.(2005) Effect of red wine and red grape extract on blood lipids, haemostatic factors, and other risk factors for cardiovascular disease. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59 (3):449-55.

Hoffman, J.R., IM, J., Kang, J., Maresh, C. M., Kraemer, W. J., French, D., Nioka, S., Kime, R., Rundell, K. W., Ratamess, N. A., Faigenbaum, A.D. & Chance, B.(2007). Comparison of low- and high-intensity resistance exercise on lipid peroxidation: role of muscle oxygenation. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 118–122.

International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). Part. 2.(2002) Reference Procedure for the Measurement of Catalytic Concentration of creatine kinase. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine* , 40 (6):635-642

Institute of Medicine (2000). Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment. Washington, DC: National Academy Press.

Izquierdo, M., Ibanez, J., Gonzalez-Badillo, J.J., Hakkinen, K., Ratamess, N.A., Kraemer, W.J., French, D.N., Eslava, J., Altadill, A., Asiain, X. & Gorostiaga, E. M.(2006) Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *Journal of Applied Physiology*, 100(5): 1647-1656.

Karlsen, A., Retterstøl, L., Laakec, P., Kjølrsrud-Bøhna, S., Sandvik, L. & Blomhoff, R.(2007) Effects of a daily intake of one glass of red wine on biomarkers of antioxidant status, oxidative stress and inflammation in healthy adults. the *European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, 2; e127–e133.

König, D., Wagner, K.H., Elmadfa, I. & Berg, A (2001). Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. *Exercise Immunology Review*, 7:108-133.

Landrault, N., Pouchet, P., Ravel, P., Gasc, F., Cros, G. & Teissedre, P.L. (2001) Antioxidant capacities and phenolics levels of French wines from different varieties and vintages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49: 3341-3348.

Lindberg, M. L. & Amsterdam, E. A. Alcohol, Wine, and Cardiovascular Health. *Clinical Cardiology*, 31; 8, 347–351., 2008.

Lippi, G., Franchini, M., Favalaro, E.J. & Targher, G.(2010) Moderate red wine consumption and cardiovascular disease risk: beyond the "French paradox". *Seminars in Thrombosis and Hemostasis* , 36(1):59-70. Epub 2010 Apr 13

Main, L.C., Dawson, B., Heel, K., Grove, J.R., Landers, G.J. & Goodman, C.(2009a) Impact of training on changes in perceived stress and cytokine production. *Research in Sports Medicine*, 17;(2):121-32.

Main, L.C., Dawson, B., Heel, K., Grove, J.R., Landers, G.J. & Goodman, C.(2010b) Relationship between inflammatory cytokines and self-report measures of training overload. *Research in Sports Medicine*, 18;(2):127-39.

Martinez, J. & Moreno, J.J.(2000) Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochemical Pharmacology*, 1 ;59(7):865-70.

Natella, F., Maccone, A., Ramberti, A., Forte, M., Mattivi, F., Matarese, R.M. & Scaccini, C.(2011) Red wine prevents the postprandial increase in plasma cholesterol oxidation products: a pilot study. *British Journal of Nutrition*, 4:1-6

Opie, L.H. & Lecour, S. (2007) The red wine hypothesis: from concepts to protective signalling molecules. *European Heart Journal*, 28; 1683–1693

Organização Mundial da Saúde. Sistema de informação estatística de la OMS - WHOSIS (2007). Recuperado em 29, maio, 2011, de <<http://www.who.int/research/es/>>.

Pignatelli, P., Ghiselli, A., Buchetti, B., Carnevale, R., Natella, F., Germano, G., Fimognari, F., Di Santo, S., Lenti, L. & Violi F.(2006) Polyphenols synergistically inhibit oxidative stress in subjects given red and white wine. *Atherosclerosis*, 188; 77–83

Raglin, J. S., & Morgan, W. P. (1989). Development of a scale to measure training-induced distress. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(Suppl.), s60.

Ramel, A., Wagner, K. H. & Elmadfa, I.(2004) Plasma antioxidants and lipid oxidation after submaximal resistance exercise in men. *European Journal of Nutrition*, 43 (1):2-6.

Reitman S. & Frankel S.(1957). *American Journal of Clinical Pathology*,28:56

Rogero, M. M. & Tirapegui, J. (2003) *Overtraining* – Excesso de treinamento. *Nutrição em Pauta*, 11:23-30.

Serrano, E., Venegas, C., Escames, G., Sánchez-Muñoz, C., Zabala, M., Puertas, A., de Haro, T., Gutierrez, A., Castillo, M. & Acuna-Castroviejo, D. (2010) Antioxidant defence and inflammatory response in professional road cyclists during a 4-day competition. *Journal of Sports Sciences*, 28(10):1047-56

Silva, A., Santhiago,V & Gobatto, C. (2006). Compreendendo o overtraining no desporto: da definição ao tratamento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6;(2) 229–238

Souto, A.A., Carneiro, M.C., Seferin, M., Senna, M.J.H., Conz, A. & Gobbi, K.(2001) Determination of trans resveratrol concentrations in Brazilian red wines by HPLC. *Journal of Food Composition and Analysis*, 4 :441-445.

Smith, L.L. (2004) Tissue trauma: the underlying cause of overtraining syndrome? *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18 :185- 93.

Trinder, P. (1969) Determination of serum cholesterol by enzymatic colorimetric method. *Annals of clinical Biochemistry* 6:24-27.

Tselepis, A., Lourida, E., Tzimas, P. & Roussis, I.(2005) Comparative antioxidant effectiveness of white and red wine and their phenolic extracts towards low-density lipoprotein oxidation. *Food Biotechnology*, 19: 1-14.

Zoopi, C.C., Antunes-Neto, J., Catanho, F.O., Goulart, L.F., Motta, E., Moura, N. & Macedo, D.V. (2003). Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva. *Revista paulista de educação física*, 17: 119-130.

Wang, Z., Huang, Y., Zou, J., Cao, K., Xu, Y. & Wu, J. M.(2002) Effects of red wine and wine polyphenol resveratrol on platelet aggregation in vivo and in vitro. *International Journal Of Molecular Medicine*, 9: 77-79.

Willardson, J.M. (2007). The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2):628-31.

ANEXOS

ANEXO A – Projeto de pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LYDIANE TAVARES TOSCANO

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO
E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE
TREINAMENTO RESISTIDO**

JOÃO PESSOA
2010

LYDIANE TAVARES TOSCANO

**EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO
E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE
TREINAMENTO RESISTIDO**

Projeto apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley como trabalho de conclusão do Curso de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

ORIENTADOR: PROFº DR. ALEXANDRE SÉRGIO SILVA

**JOÃO PESSOA
2010**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. Estresse oxidativo vs dano muscular no treinamento resistido	7
2.2. O vinho como agente antioxidante	10
3. PROBLEMA DE PESQUISA	12
4. HIPÓTESE	12
5. OBJETIVOS	12
5.1 Objetivo Geral	12
5.2 Objetivos Específicos	13
6. JUSTIFICATIVA	14
7. METODOLOGIA	14
7.1. Tipo de pesquisa	14
7.2. Sujeitos do estudo	15
7.3. Aspectos éticos	15
7.4. Desenho do estudo	15
7.5. Protocolo da ingestão de vinho	16
7.6. Preparação dos sujeitos	16
7.7. Protocolo de treinamento	17
7.8. Protocolo de Variabilidade Autonômica (ANA)	17
7.7. Protocolo de Avaliação dos Estados de Humor (POMS)	18
7.10. Coletas e análises sanguínea	18
7.10.1. Análise da creatina quinase (CK)	19
7.10.2. Análise de lactato desidrogenase (LDH)	19
7.10.3. Análise do ácido tiobarbitúrico (TBARS)	19
7.10.4. Análise da enzima superóxido dismutase (SOD)	19

7.10.5. Análise de transaminase glutâmica oxalacética (TGO).....	20
7.10.6. Análise de transaminase glutâmica pirúvica (TGP).....	20
7.10.7. Análise de Lipoproteínas totais	20
7.10.6. Análise de Lipoproteína HDL-c.....	21
7.10.6. Análise de Glicemia.....	21
7.10.6. Análise de Triglicerídeos	21
7.11. Análise dos dados	21
8. CRONOGRAMA	23
9. ORÇAMENTO	24
10. REFERÊNCIAS.....	26
APÊNDICES	I
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	II
FICHA PARA COLETA DE DADOS.....	V
FICHA PARA ANÁLISE DAS COLETAS SANGUÍNEAS	VI

1. INTRODUÇÃO

O exercício físico tem sido apontado como promotor de bem estar e saúde aos seus praticantes (ÄSTRAND, 1991; RADAK *et al.*, 1999; ROGATTO e LUCIANO, 2001). Entretanto, quando este é realizado em alta intensidade, induz a formação excessiva de espécies reativas de oxigênio (EROs), associadas ao metabolismo energético acelerado. Essas espécies podem contribuir para danos tissulares e celulares prejudicando o desempenho do atleta (KOURY; DONANGELO, 2000). Para combater a alta produção de EROs e evitar o estresse oxidativo, o corpo utiliza um efetivo sistema de defesa antioxidante contendo antioxidantes não-enzimáticos, como tocoferóis, ácido ascórbico ou polifenóis, e enzimáticos, que são os antioxidantes endógenos, como catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPx) e superóxido dismutase (SOD) (RAMEL *et al.*, 2004).

Estas defesas antioxidantes melhoram como resposta adaptativa ao treinamento. Mas, podem ser superadas pelo estresse induzido pelo exercício quando o treinamento é realizado com uma carga demasiadamente grande para as capacidades orgânicas. Por outro lado, é concebível que a suplementação dietética de específicos antioxidantes seja benéfica, no sentido de ajudar o organismo aumentando a capacidade antioxidante em treinamentos de alto volume e intensidade, que podem acontecer com atletas ou praticantes recreacionais de várias modalidades (GARCIA; DAOUD, 2002).

Dados na literatura têm sugerido que a intervenção do vinho age de forma eficaz contra o estresse oxidativo e os vários efeitos benéficos à saúde têm sido atribuídos aos compostos fenólicos presentes nas frutas, vegetais, chás e vinhos. Estudos epidemiológicos, clínicos e *in vitro* mostram múltiplos efeitos biológicos relacionados aos compostos fenólicos da dieta, como as atividades antioxidante e antiinflamatória (CANTOS *et al.*, 2002; GUSMAN *et al.*, 2001).

De acordo com MAMEDE e PASTORE (2004) e PIGNATELLI, PULCINELLI, CELESTINE *et al* (2000) a ingestão diária e moderada de vinho pode promover a saúde e prevenir o risco de eventos cardiovasculares e certos tipos de câncer devido à sua atividade antioxidante a partir dos ácidos fenólicos e dos flavonóides. Esses compostos podem retardar ou inibir a oxidação de lipídios e ou outras moléculas, evitando o início ou propagação das reações em cadeia de oxidação. A atividade antioxidante dos fenólicos é principalmente devido às suas propriedades de óxido-

redução, as quais podem desempenhar um importante papel na absorção e neutralização de radicais livres (ZHENG e WANG, 2001; SIMÃO, 1985).

Os estudos com vinho têm sido efetuados do ponto de vista do envelhecimento e combate às doenças crônico-degenerativas (KOVAC, PEKIC, 1991; ZHENG e WANG, 2001; CACCETTA, CROFT, BEILIN *et al* 2000). O vinho tinto tem recebido atenção especial devido a seus componentes fenólicos inibirem fortemente a oxidação do colesterol LDL *in vitro*. Como a oxidação deste lipídio tem papel importante no desenvolvimento da doença cardiovascular aterosclerótica, o consumo dessa bebida é abordado nos estudos da prevenção da doença (CACCETTA, CROFT, BEILIN *et al* 2000; FRANKEL, WATERHOUSE, TEISSEDRE, 1995; KOVAC, PEKIC, 1991).

Em pesquisas epidemiológicas alguns flavonóides apresentam-se associados com a proteção contra doenças do envelhecimento. Isto pode ser justificado devido à sua ação antioxidante. A formação de radicais livres pelo oxigênio é supostamente a chave para o desenvolvimento de câncer e doenças coronárias, aliado à função protetora da membrana celular, sendo assim estes podem atacar biomoléculas, dentre as quais se destacam os lipídios, as proteínas ou DNA propriamente dito, os quais podem ser preservados pela ação dos antioxidantes, além disso, reduzem significativamente as tendências a doenças trombóticas, a perda renal e chega a prevenir doenças, como o Mal de Alzheimer (ZHENG e WANG, 2001).

Apesar de todos os benefícios observados a partir da capacidade antioxidante do vinho, o consumo deste para o atleta ou praticante de exercícios intensos ainda não está bem definido quanto à melhoria na capacidade de recuperação e, conseqüentemente, no desempenho.

Nesse sentido, o objetivo desse estudo é analisar o efeito do vinho no estresse oxidativo e catabolismo perante o treinamento resistido, na tentativa de esclarecer a importância nutricional do vinho na redução e/ou prevenção dos efeitos do estresse oxidativo promovido pelo exercício resistido e, sobretudo, familiarizar profissionais da área do treinamento com a base fisiológica do estresse oxidativo relacionado ao treinamento de força e elucidar possíveis implicações na saúde e performance do praticante.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ESTRESSE OXIDATIVO vs DANO MUSCULAR NO TREINAMENTO RESISTIDO

Espécies reativas de oxigênio (ROS) e espécies reativas de nitrogênio (RNS) são termos que abrangem todas as formas reativas do oxigênio e nitrogênio, incluindo radicais e não-radicais que participam da iniciação e progressão das reações em cadeia envolvendo a formação de espécies radicalares. A reatividade destes compostos com biomoléculas é variável, sendo alguns estáveis e pouco reativos (CERQUEIRA *et al*, 2007). Embora ROS/RNS sejam associadas à oxidação, algumas são agentes redutores em meio biológico, mas também contribuem para reações em cadeia que convergem para dano em biomoléculas (HALLIWELL e GUTTERIDGE, 1999). Essas reações de eliminação de radicais livres não são favorecidas em condições fisiológicas normais, devido às suas baixas concentrações. Assim, a principal forma de eliminação destas espécies e, portanto, da interrupção de reações em cadeias propagadas por elas depende da ação de compostos denominados antioxidantes (AUGUSTO *et al*, 1995).

Embora certo nível de ROS e RNS esteja envolvido na regulação de processos fisiológicos, o excesso na produção destes compostos leva à superestimulação de algumas vias intracelulares, o que geralmente está associado ao aparecimento de diversas doenças. Além disso, a própria natureza reativa destas espécies leva a modificações em biomoléculas, provocando alterações em suas estruturas e funções (CERQUEIRA *et al*, 2007).

Em vista dos prejuízos provenientes do excesso de ROS e RNS, as células dispõem de uma variedade de mecanismos de defesa contra os danos causados por estas espécies: as defesas antioxidantes. Para o funcionamento celular normal, deve haver uma compensação entre a formação de ROS/RNS e os níveis de defesas antioxidantes, que mantêm a célula em estado geral reduzido. Se as defesas antioxidantes tornam-se insuficientes frente à excessiva produção de ROS e RNS, ocorre o chamado estresse oxidativo.

Nesse contexto, alguns estudos verificaram os efeitos dessas espécies reativas (ROS/RNS) durante a atividade física. De acordo com Dröge (2002), o estresse oxidativo é uma condição celular ou fisiológica de elevada concentração de ROS/RNS que causam danos moleculares às estruturas celulares, com conseqüente alteração funcional e prejuízos das funções vitais, em diversos tecidos e órgãos, tais como músculos, fígado, tecidos adiposo, vascular (FENSTER *et al*, 2002) e cerebral (KEYNES, 2004). A hipótese de que ROS podem ser formadas em quantidades acima do normal nos tecidos e órgãos de animais e humanos durante o exercício físico foi investigada primeiramente por Dillard *et al* (1978).

Altas concentrações de ROS podem ser prejudiciais ao organismo, podendo danificar constituintes celulares. Por outro lado, ROS numa concentração moderada atua como importante mediador de processos de sinalização (DROGE, 2002), e exercem vários papéis fisiológicos importantes no organismo como na modulação do processo de contração muscular (REID, 2001).

O nosso organismo ainda é capaz de ativar enzimas antioxidantes que possuem um efeito protetor contra os radicais livres como: superóxido dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GSH-PX), glutathione reductase (GSSG-GR) e catalase (CAT) cada um possuindo uma função específica para remoção das ROS (YU, 1994). O treinamento físico pode em longo prazo ativar as enzimas antioxidantes para atenuar os efeitos das ROS (BLOOMER & GOLDFARB, 2004) deixando o músculo mais resistente às sessões de exercícios, diminuindo assim as incidências de danos musculares.

Porém, de acordo com Pereira (1994) o treinamento físico não protege o organismo contra estresse oxidativo quando submetido ao exercício físico intenso. No entanto, é importante salientar que nem sempre o aumento de antioxidantes causa proteção e que outros mecanismos relacionados com a inflamação podem estar envolvidos e devem ser mais bem compreendidos (TIIDUS, 1998).

É sabido que, o exercício físico é um potente indutor da produção de ROS, principalmente na musculatura esquelética (YAMADA *et al*, 2010). Ainda não está totalmente elucidado como o treinamento físico extenuante (treinamento de força) pode influenciar nas respostas inflamatórias e sobre as EROs/ERNs (YAMADA *et al*, 2010). Segundo Bloomer e Goldfarb (2004), o estresse oxidativo no treinamento anaeróbio pode ser produzido por meio de várias vias ou mecanismos, como por exemplo, produção de ácido úrico e NADPH oxidase, isquemiareperfusão,

alterações no burst respiratório e alterações da homeostase de cálcio. Nesses casos a produção de ROS está relacionada com as ações excêntricas e danos musculares produzidos por esse tipo de atividade.

Alguns pesquisadores demonstram que a quantidade de radicais livres nos tecidos biológicos está aumentada após o exercício agudo e/ou crônico e que esse aumento coincide com a presença de danos teciduais (BLOOMER e GOLDFARB, 2004). Além disso, os danos associados ao estresse oxidativo induzidos pelo exercício intenso estão relacionados com a diminuição do desempenho físico, fadiga muscular, danos musculares e até a síndrome de sobretreinamento (KONIG *et al*, 2001), promovendo alteração do sistema imune (VIDER *et al*, 2001) e do estado de treinamento dos indivíduos (ALESSIO *et al*, 2000). Em geral, os danos musculares causados pelo estresse oxidativo são mais acentuados em indivíduos pouco treinados, que realizam exercício com intensidade e duração acima de seu estado de condicionamento físico (LAMPRECHT *et al*, 2004)

É importante ressaltar que a formação de ROS no organismo não é intensificada somente durante o exercício físico prolongado moderado ou intenso. O metabolismo do músculo esquelético durante o exercício físico intenso de curta duração também produz precursores para a geração de EROs no repouso. Esses precursores de ROS acumulam-se nos tecidos e órgãos devido a elevação da atividade do ciclo de degradação de purinas durante o exercício (YAMADA *et al*, 2010).

2.2. O VINHO COMO AGENTE ANTIOXIDANTE

Os organismos vivos estão constantemente sujeitos à ação oxidativa do oxigênio, sendo que diversos estudos têm demonstrado que o consumo de substâncias antioxidantes na dieta diária pode produzir uma ação protetora efetiva contra estes processos oxidativos que ocorrem no organismo (DEGÁSPARI e WASZCZYNSKY, 2004). Alguns autores (ZHENG e WANG, 2001; SIMÃO, 1985), conceituam os antioxidantes como compostos que podem retardar ou inibir a oxidação de lipídios ou outras moléculas, evitando o início ou propagação das reações em cadeia de oxidação.

Em geral, existem duas categorias básicas de antioxidantes: os naturais e os sintéticos. Os naturais, além de serem compostos alternativos com finalidade de evitar a deterioração oxidativa dos alimentos, também podem exercer um importante papel fisiológico, minimizando os danos oxidativos no organismo animal (MELO e GUERRA, 2002).

Recentemente, há um aumento no interesse em antioxidantes naturalmente encontrados em frutos para uso em fitoterápicos, a fim de substituí-los pelos antioxidantes sintéticos, os quais têm uso restrito devido a seus efeitos colaterais, tais como carcinogenicidade (ITO et al., 1983). Além disso, os antioxidantes naturais possuem a capacidade de melhorar a qualidade e a estabilidade dos alimentos, agirem como nutracêuticos e proporcionar, ainda, benefícios adicionais à saúde dos consumidores (ARUOMA, 1998; LAI; CHOU; CHAO, 2001).

Quando o dano oxidativo atinge as biomoléculas pode levar à inativação enzimática, mutação, ruptura de membrana, ao aumento na aterogenicidade de lipoproteínas plasmáticas de baixa densidade e à morte celular. Estes efeitos tóxicos do oxigênio têm sido associados ao envelhecimento e ao desenvolvimento de doenças crônicas, inflamatórias e degenerativas (CERQUEIRA et al, 2007). Essas lesões causadas pelos radicais livres nas células podem ser prevenidas ou reduzidas por meio da atividade de antioxidantes, podendo agir diretamente na neutralização da ação dos radicais livres ou participar indiretamente de sistemas enzimáticos com essa função (MORAES e COLLA, 2006).

Os compostos ativos mais comumente encontrados em frutas e hortaliças são as substâncias fenólicas (RHODES, 1996), as quais são conhecidas como potentes

antioxidantes e antagonistas naturais de patógenos. Estas substâncias encontram-se nos vegetais na forma livre ou ligadas a açúcares e proteínas. Vários efeitos benéficos à saúde têm sido atribuídos a esses compostos. Estudos epidemiológicos, clínicos e *in vitro* mostram múltiplos efeitos biológicos relacionados aos compostos fenólicos da dieta, tais como: atividades antioxidante, antiinflamatória, antimicrobiana e anticarcinogênica (ABE et al, 2007). Esses compostos fenólicos são constituintes das uvas e por isso estão presentes tanto no vinho tinto quanto no branco. Tem ocorrido muita discussão sobre o consumo moderado de vinho e a inibição da incidência de doenças cardiovasculares (MAMEDE e PASTORE, 2004).

Este antioxidante desempenha função importante na qualidade do vinho, contribuindo para seu sabor e aroma. A quantidade desses compostos varia de acordo com alguns fatores, como: clima, natureza do solo, variedade da uva, maturidade da uva, maceração da uva, temperatura de fermentação, pH, dióxido de enxofre e etanol (MAMEDE e PASTORE, 2004) e estes podem ser classificados em flavonóides e não-flavonóides. Do primeiro grupo fazem parte os flavanóis (catequina, epicatequina e epigallocatequina), flavonóis (caempferol, quercetina e miricetina) e antocianinas, e ao segundo grupo pertencem os ácidos fenólicos, hidroxiben-zóicos e hidroxicinâmicos. Além destes compostos, pode-se encontrar também o resveratrol, polifenol pertencente à classe dos estilbenos. As antocianinas são flavonóides amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos. Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos, representando um constituinte importante para a produção de vinhos tintos porque contribuem para os atributos sensoriais e, principalmente, para a coloração do vinho (ABE et al, 2007).

Estudos recentes mostram que o consumo regular de produtos derivados da uva, incluindo o vinho tinto e suco de uva roxa, reduz o risco de eventos coronários e inibe a agregação plaquetária. Em pacientes com doença arterial coronariana, estas bebidas mostraram um efeito antioxidante potente, pois melhoraram a função endotelial, induziram a vasodilatação dos vasos arteriais e inibiram a oxidação do colesterol LDL. Essas propriedades antioxidantes são atribuídas à presença dos polifenóis na casca e sementes da uva (GIEHL et al, 2007). Outros estudos corroboram que o consumo de vinho tinto ou uva mostram resultados como melhora em vasodilatação, diminuição de formação de placas aterogênicas, diminuição de

triglicérides (TG), efeito estimulante do sistema nervoso central (SNC) e melhora de fadiga (RODRIGUES, 2007).

3. PROBLEMA DE PESQUISA

O vinho age de forma eficaz no estresse oxidativo e no catabolismo perante treinamento resistido?

4. HIPÓTESE

O consumo de vinho como antioxidante pode minimizar os efeitos catabólicos causados pelo acúmulo do estresse oxidativo e permitir melhores resultados aos praticantes de exercícios resistidos devido ao controle na recuperação das lesões musculares pós-treino.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito do vinho no estresse oxidativo e no catabolismo muscular perante treinamento resistido.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as concentrações dos marcadores de dano muscular CK (creatina quinase) e LDH (lactato desidrogenase);
- Verificar a atividade oxidante do TBARS (ácido tiobarbitúrico) e a atividade anti-oxidante da SOD (enzima superóxido dismutase);
- Verificar uma possível sobrecarga hepática devido ao consumo de vinho através dos marcadores hepáticos, transaminase glutâmica oxalacética (TGO) e transaminase glutâmica pirúvica (TGP);
- Analisar o comportamento do índice glicêmico a partir da quantidade de glicose no sangue.
- Avaliar o metabolismo lipídico através dos níveis de colesterol total , HDL e triglicerídeos.
- Avaliar as alterações no estado de humor dos indivíduos através do questionário POMS.
- Analisar a variabilidade autonômica antes, durante e após o treinamento intenso.
- Analisar se há redução nos marcadores do estresse oxidativo pós-exercício com o uso da suplementação de vinho pré-exercício, através de análises nas coletas sanguíneas.

6. JUSTIFICATIVA

O estresse oxidativo promovido pelo exercício resistido faz com que o praticante precise de um tempo maior para recuperação do tecido muscular devido às lesões oxidativas. Esse fato está envolvido diretamente na redução do desempenho, do volume de treinamento e, possivelmente, *overtraining* (PALAZZETTI, 2003). Em contrapartida, embora o exercício aumente a síntese de EROs (espécies reativas de oxigênio), com conseqüente aparecimento de lesões, em uma situação de treinamento crônico podem ocorrer adaptações favoráveis ao sistema antioxidante (RADAK, 2001), principalmente em indivíduos treinados, nos quais o estresse oxidativo é reduzido e há uma menor quantidade de lesões geradas (FINAUD, LAC e FILAIRE, 2006). Entretanto, essas adaptações antioxidantes não são suficientemente eficazes na recuperação quando os indivíduos se submetem a exercícios intensos e prolongados, ou, ainda, que possuem elevada frequência de treinamento (CRUZAT et al, 2007). Alternativas nutricionais têm sido estudadas, a fim de reduzir os efeitos promovidos pelo exercício extenuante (ROKITZKI, 1994).

Sendo assim, a suplementação com vinho pode ser eficiente, para reduzir o estresse oxidativo e a quantidade de lesões às células após o exercício exaustivo.

Nesse sentido, a contribuição desse para o avanço científico está em esclarecer a importância nutricional do vinho na redução e/ou prevenção dos efeitos do estresse oxidativo promovido pelo exercício físico intenso e, sobretudo, familiarizar profissionais da área do treinamento de força e os praticantes a elucidar possíveis implicações e danos causados pelo estresse oxidativo na saúde e performance.

7. METODOLOGIA

7.1. Tipo de Pesquisa: Esse estudo desenvolve-se a partir de pesquisa experimental que, segundo CERVO e BERVIAN (2004) se caracteriza por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo. Neste tipo de pesquisa, a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre as causas e efeitos de um determinado fenômeno. Através da criação de situações de controle,

procura-se evitar a interferência de variáveis intervenientes. Interfere-se diretamente na realidade, manipulando-se a variável independente a fim de observar o que acontece com a dependente conceitua como estabelece uma relação de causa efeito com o objetivo de testar uma hipótese experimental.

7.2. Sujeitos do Estudo: Participarão 14 sujeitos, com faixa etária de 18 a 35 anos, praticantes da Academia de musculação da UFPB na cidade de João Pessoa-PB, sendo que 7 farão parte do grupo experimental e 7 que servirão como grupo controle. Como critério de inclusão, os sujeitos devem ser praticantes ativos há, no mínimo, 3 meses, com frequência de 3 vezes por semana. Portanto, eles devem estar habituados a realizar as sessões de exercício que serão efetuadas neste estudo. Pessoas já habituadas a tomar vinho serão excluídas da amostra, assim como aquelas que são previamente habituadas a ingerir qualquer outra bebida alcoólica.

7.3. Aspectos éticos: Este projeto será previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley. Todos os participantes da pesquisa serão solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

7.4. *Desenho do Estudo*: Os sujeitos realizarão um programa de treinamento composto por 24 sessões de treino, tendo duração total de 8 semanas. Durante esse treinamento os sujeitos consumirão 180 ml (homens) ou 120 ml (mulheres) de vinho pré-exercício, três vezes por semana. Na primeira e na última sessão do programa os indivíduos farão coleta sanguínea para análise dos marcadores de dano muscular CK e LDH, dos marcadores hepáticos TGO e TGP e para análise da atividade oxidante (TBARS) e antioxidante (SOD), sendo registradas em condições de repouso e após as sessões. Haverá um com o grupo controle (GC) que executará o mesmo programa de treinamento que o grupo experimental (GE), com mesma duração e intensidade, no entanto, não fará suplementação com o vinho. As sessões de exercício resistido serão realizadas na mesma hora do dia.

7.5. Protocolo da ingestão de vinho: Segundo NASCIMENTO (2005) o corpo humano tem a capacidade de metabolizar cerca de 1 g de álcool por quilo de peso, por dia (1g/kg/dia), no entanto, essa é a quantidade máxima, não ideal. O consumo moderado de vinho teve seus cálculos elaborados visando esclarecer sua ação terapêutica. Para homem 40g de álcool por dia, ou seja, aproximadamente 1/4 de garrafa/dia. Já para mulher são 20g de álcool por dia. Outros estudos epidemiológicos indicam que o consumo moderado de vinho tinto recomendado é de 30g álcool/dia (HERTLOG et al, 1993; LORGERIL, SALEN, MARTIN, 1999; TRUELSEN et al, 1998). De acordo com RODRIGUES (2007) e ADA (AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION) é recomendado o consumo de vinho tinto entre 200 e 400ml, até 3x/dia durante as refeições (RODRIGUES, 2007). As diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes afirma que se pode consumir uma dose (150 ml) de vinho diária para mulheres e duas doses (300 ml) para homem.

Com base nos vários estudos, essa pesquisa adotará uma dose única de 180 ml para os homens e 120 ml para mulheres. O consumo se dará apenas três vezes por semana, imediatamente antes de cada sessão de treinamento, tendo duração total de 8 semanas.

A dosagem utilizada será muito baixa e não acarretará nenhum dano à saúde dos participantes e nem efeito psicotrópico, haja vista que ficou esclarecido cientificamente que o vinho, quando consumido na quantidade adequada oferece apenas benefício. Será feito um acompanhamento nutricional através de inquéritos alimentares semanais para checar a presença de alimentos ricos em polifenóis na dieta e isso começará a ser feito uma semana antes do estudo. O grupo controle será instruído a não tomar vinho ou fazer uso de alimentos derivados da uva durante as 4 semanas do estudo.

7.6. Preparação dos sujeitos: A 72 horas do início da coleta dos dados, serão realizados testes de predição de repetições máximas (RM) em cada um dos 10 exercícios, seguindo o protocolo de Adams et al (2000). Em seguida, os sujeitos serão 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, não ingerir qualquer suplemento esportivo, assim

como não ingerir bebidas alcoólicas. Neste período eles deverão manter seus padrões alimentares normais.

7.7. Protocolo de treinamento: Os indivíduos são praticantes de musculação ativos, no entanto, antes de iniciar o programa de treinamento do estudo eles ficarão 15 dias de repouso para que assim seus treinos habituais não alterem os resultados do experimento. Os sujeitos realizarão um programa de treinamento para hipertrofia composto por 12 sessões de treino, sendo 3 vezes por semana, tendo duração total de 4 semanas. As sessões de treino serão constituídas de três séries com repetições até a falha concêntrica em cada um dos exercícios, com intervalo de 60 segundos entre eles, 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). Serão utilizados cinco exercícios para membros superiores e cinco para membros inferiores, sendo eles alternados por segmentos, sendo todos multiarticulares, como descrito a seguir, conforme nomenclatura adotada por DELAVIER (2006): supino reto ou bech press; desenvolvimento de ombro na frente; puxada na frente com polia alta; remada sentada; remada alta cross; para superior e agachamento, leg press inclinado ou 45°, leg press horizontal; avanço no agachamento; stiff para inferior. O tempo total de treinamento será de aproximadamente 40 minutos. Nos dias dos experimentos, a academia estará reservada apenas para este procedimento, de modo que o tempo de deslocamento e utilização entre uma máquina e outra não interfira no resultado.

7.8. Variabilidade Autonômica (ANA): A atividade autonômica será determinada por meio do registro da variabilidade do intervalo R-R de frequência cardíaca, através de um monitor de frequência cardíaca Polar RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Este aparelho portátil foi validado perante registro com eletrocardiograma em repouso e durante o exercício (Nunam et al, 2008; Porto e Junqueira, 2009). A atividade autonômica será registrada durante os primeiros 10 minutos de repouso. Os dados serão transportados através de um dispositivo de infravermelho para um computador provido do software do mesmo fabricante. Os dados serão apresentados, segundo os critérios de média das diferenças de dois intervalos RR consecutivos, desvio padrão da diferença entre os intervalos e somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de baixa frequência e alta frequência.

7.9. Avaliação dos Estados de Humor - Questionário POMS

Serão avaliados no momento pré-experimental, na metade de treinamento e ao final do estudo, os sujeitos responderão previamente a sessão de treino, à versão do questionário POMS adaptada para o desporto por Raglin e Morgan (1989). A versão do POMS utilizada neste trabalho será corresponde a forma reduzida da escala original, que foi inicialmente traduzida para o português por Cruz e Viana (1993) e utilizada em diversos trabalhos de avaliação psicológica. Era composta por 49 adjetivos e nunca foi objeto de publicação de estudos psicométricos. A versão mais reduzida do POMS começou a ser utilizada na monitoração psicológica do treino por Raglin e Morgan (1989). Esta é composta por 36 itens, tendo cada uma das seis escalas - Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga e Confusão - 6 itens. E apresenta ainda 6 itens adicionais - sem valor, inútil, culpado, miserável, imprestável e apático - que compõem a Escala de Desajuste ao Treino (Training Distress Scale – TDS), instrumento complementar desenvolvido por Raglin e Morgan (1989) que permite ajuda no diagnóstico dos efeitos indesejados do overreaching ou overtraining. Para isto, os autores suprimiram 7 itens da versão original. O resultado da Perturbação total de humor (PTH) dar-se-à através da soma de cinco escalas de sinal negativo (T+ D + H + F + C) e subtração do resultado da escala de Vigor. A este resultado será somado o valor fixo de 100 para evitar valores negativos. Entretanto, a TDS resultará da soma dos seis itens adicionais.

7.10. Coletas e análise sanguíneas: Serão coletados 10 ml de sangue venoso retirados da veia antecubital na primeira e na última sessão do protocolo de treinamento, sendo 10 minutos antes e depois das sessões de protocolos. Uma coleta adicional será feita após duas semanas do protocolo para avaliar uma possível sobrecarga hepática devido ao consumo de vinho. As coletas de sangue venoso serão realizadas por enfermeiras devidamente treinadas e experientes. O sangue será imediatamente colocado em tubos sem nenhum anticoagulante. Deverá esperar entre 20 e 60 minutos, e em seguida, as amostras devem ser centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos. O sobrenadante será então transferido para tubos ependorfs e refrigerado a -20 °C ou 4° C até a análise, dependendo da análise. Todas as análises serão realizadas 24 horas ou até 96h após a coleta sanguínea. Isso é direcionados a todos os marcadores utilizados.

7.10.1. Análise da creatina quinase (CK): Após as coletas, os tubos serão acondicionados num recipiente com gelo e levados ao laboratório para que assim possa dar início aos procedimentos laboratoriais. As amostras serão mantidas à 4° até a análise. Para análise de CK será utilizado um kit comercial, (Labtest, Minas Gerais, Brasil). Um volume de 20 µl de plasma será adicionado a 1 ml do reagente de trabalho, conforme instruções do kit, e a leitura será feita em um espectrofotômetro, modelo SP 22, a um comprimento de onda de 340 nm.

7.10.2. Análise de lactato desidrogenase (LDH): A atividade sérica da enzima LDH será mensurada por meio do kit comercial Labtest (Minas Gerais, Brasil). Adotará o cuidado de não realizar os testes com indivíduos com hipertrigliceridemia (acima de 900 mg/dl) ou hiperbilirrubinemia (10 mg/dl). As amostras serão mantidas entre 15 e 25° até a análise. Um volume de 20 µl de plasma foi adicionado a 1 ml do reagente de trabalho, conforme instruções do fabricante, e a leitura foi feita em um espectrofotômetro, a um comprimento de onda de 340 nm.

7.10.3. Análise do ácido tiobarbitúrico (TBARS): A atividade oxidante será quantificada por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS) com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos. Para isto, 250 µl de amostra será adicionado a KCl e incubado em banho maria a 37° por 60 minutos. Em seguida, a mistura será precipitada com ácido perclórico AA 35% e centrifugado a 14000 rpm por 10 minutos

à 4°C. O sobrenadante será transferido para novos ependorfs e será adicionado 400µl de ácido tiobarbitúrico a 0,6% e incubado a 95 – 100° C por 30 minutos. Após o resfriamento, o material será lido em espectrofotômetro a um comprimento de onda de 532nm.

7.10.4. Análise da enzima superóxido dismutase (SOD): A atividade anti-oxidante será determinada por meio da atividade da enzima superóxido dismutase (SOD), e será medida de acordo com Sun et al. (1988). A quantidade da enzima será avaliada medindo-se sua capacidade de inibir a redução fotoquímica do azul de nitro-tetrazolio (NBT), que absorve no comprimento de onda de 560nm. Na presença de SOD a redução do NBT é inibida. Os resultados serão calculados como a quantidade de SOD necessária para inibir a taxa de redução do NBT em 50%. As amostras serão centrifugadas por 10 minutos a 3600 rpm a 4°C. O sobrenadante será retirado e centrifugado novamente por 20 min a 12000 rpm, 4°C. Numa câmara escura serão misturados 1mL do meio de reação (tampão fosfato 50mM, EDTA 100nM e L-metionina 13mM pH 7,8) 30 µL da amostra, 150µL do NBT 75µM e 300 µL riboflavina 2µM. Os tubos contendo a solução obtida serão expostos a lâmpadas fluorescentes (15W) por 15 minutos. Ao término do tempo o material será lido em espectrofotômetro 560nm.

Serão realizadas análises de TGO e TGP por questões éticas, como controle, pelo fato de o álcool poder influenciar na função hepática.

7.10.5. Análise de transaminase glutâmica oxalacética (TGO): Um volume de 0,25 mL de TGP substrato (nº 1) será incubado em banho-maria a 37 °C por 2 minutos, em seguida acrescentar 0,05 mL da amostra, misturar e incubar em banho-maria a 37 °C exatamente durante 30 minutos, acrescentar 0,25 mL do reagente de cor (nº 2) misturar e deixar a temperatura ambiente por 20 minutos, acrescentar 20 mL de NaOH de uso. Misturar e esperar 5 minutos. Finalmente, será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm.

7.10.6. Análise de transaminase glutâmica pirúvica (TGP): Um volume de 0,25 mL de TGO substrato (nº 1) será incubado em banho-maria a 37 °C por 2 minutos, em seguida acrescentar 0,05 mL da amostra misturar e incubar em banho-maria a 37 °C exatamente durante 60 minutos, acrescentar 0,25 mL do reagente de cor (nº 2) misturar e deixar a temperatura ambiente por 20 minutos, acrescentar 2,5 mL de NaOH de uso. Misturar e esperar 5 minutos. Finalmente, será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm.

7.10.7. Análise de lipoproteínas totais : Um volume de 10 µl de amostra será adicionado a 1ml do reagente de trabalho utilizando-se tubos ependorfs. Em seguida, os tubos serão colocados em banho Maria por 10 minutos. Finalmente, será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 500nm. Esta análise será feita através de um kit comercial da marca Labtest (Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante.

7.10.8. Análise de lipoproteínas HDL: Um volume de 250µl da substância precipitante fornecida com o kit será adicionado a 250µl de amostra em tubos de ensaio. Em seguida, este preparo será centrifugado a 3.500 rpm por 20 minutos. Imediatamente após a centrifugação, o soro contendo apenas HDL será retirado e colocado em tubos ependorfs. Será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505 nm. Este procedimento será realizado através de um kit comercial da marca Labtest (Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante.

7.10.9. Análise de Glicemia: Um volume de 10 µl de amostra serão adicionados a 1ml de reagente de trabalho e incubados a 37° por 10 minutos. Será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 505nm. Este procedimento será realizado através de um kit comercial da marca Labtest (Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante.

7.10.10. Análise de Triglicerídeos: Um volume de 10 µl de amostra serão adicionadas a 1 ml do reagente de trabalho e encubados em banho Maria à 37° por

10 minutos. Em seguida, será feita a leitura em espectrofotômetro (Biospectro, modelo SP-220/Brasil), a um comprimento de onda de 500nm. Este procedimento será realizado através de um kit comercial da marca Labtest (Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante.

7.11. Análise dos dados: Os dados serão tratados como média e desvio padrão da média. Inicialmente serão aplicados os testes de Smirnov-Kolmogorov e de Barlet para verificar a normalidade dos dados e possíveis diferenças entre os desvios-padrão, respectivamente. Para comparar as médias das concentrações entre os procedimentos pré e pós, será utilizado o teste t-student pareado. Para todos os testes será adotado nível de confiança de 0,05. As análises serão realizadas por meio do software Instat 3.0 (GraphPad, San Diego, CA).

8. CRONOGRAMA

[illegible]

9. ORÇAMENTO

MATERIAL DE CONSUMO	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Tubos de ensaio	60	R\$ 0,65	R\$ 39,00
Algodão	01	R\$ 14,00	R\$ 14,00
Seringas	60	R\$ 1,05	R\$ 63,00
Luvas	100	R\$ 0,16	R\$ 16,00
Bandagem pós-coleta	120	R\$ 0,33	R\$ 39,60
Álcool	01	R\$ 4,50	R\$ 4,50
Ponteiras	360	R\$ 0,04	R\$ 14,40
Ependorfs	600	R\$ 0,10	R\$ 60,00
Durex	02	R\$ 2,00	R\$ 4,00
Lápis marcador	01	R\$ 3,00	R\$ 3,00
Kit comercial Labtest LDH Liquiform	01	R\$ 49,90	R\$ 49,90
Kit comercial Labtest CK-NAC Liquiform	01	R\$ 119,00	R\$ 119,00
Kit para análise de TBARS	01	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Kit para análise de SOD	01	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Kit comercial Labtest ALT/GTP Liquiform	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit comercial Labtest AST/GOT Liquiform	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit comercial Labtest Colesterol	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit comercial Labtest Glicose	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit comercial Labtest HDL	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Kit comercial Labtest Triglicerídeo	01	R\$ 60,00	R\$ 60,00
Vinho tinto	10	R\$ 30,00	R\$ 300,00
MATERIAL PERMANENTE	Qtde	Valor Unitário	Valor Total
Cubetas	06	R\$ 20,00	R\$120,00
Espectrofotômetro	01	R\$ 6.900	R\$ 6.900
Banho Maria	01	R\$ 540,00	R\$ 540,00

Centrífugadora para uso clínico	01	R\$ 2.500	R\$ 2.500
Pipeta c/ controle de volume	03	R\$ 168,00	R\$ 504,00
Refrigerador	01	R\$ 1.300	R\$ 1.300
PESSOAL	Qtde	Valor Unitário	Valor Total
Enfermeira	02	R\$ 30,00	R\$ 60,00
Total	1.336 unid		R\$ 13.370,4

Todas as despesas deste projeto serão de responsabilidade do próprio pesquisador.

10. REFERÊNCIAS

ABE, L.T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 394-400, abr./jun. 2007

ALESSIO HM; HAGERMAN AE; FULKERSON BK; AMBROSE J;RICE RE; WILEY RL. Generation of reactive oxygen species after exhaustive aerobic and isometric exercise. **Med Sci Sports Exerc** 2000;32: 1576-81.

ÄSTRAND, P.O. (1991). Why exercise? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 24 (2), 153-162.

AUGUSTO, O.; HIX, S.; MORAIS, M. S.; VASQUEZ-VIVAR, J.; **Ciência e Cultura** 1995,280, 27.

BLOOMER, R.J.; GOLDFARB, A.H. Anaerobic exercise and oxidative stress: a review. **Canadian Journal of Applied Physiology**, v. 29, n.3, p. 245-263, 2004.

CACCETTA R.A.A., CROFT K.D., BEILIN L.J., et al. Ingestion of red wine significantly increases plasma phenolic acid concentration but does not acutely affect ex vivo lipoprotein oxidizability. **Am J Clin Nutr.** 2000;71:67-74.

CANTOS, E.; ESPÍN, J. C.; TOMÁS-BARBERÁN, F. A. Varietal differences among the polyphenol profiles of seven table grape cultivars studied by LC-DAD-MS-MS. **J. Agric. Food Chem.**, v. 50, p. 5691-5696, 2002.

CATANEO C.B.; CALIARI V.; GONZAGA L.V.; KUSKOSKI, E.M.; FETT, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 93-102, jan./mar. 2008

CERVO, A; BERVIAN, P. **Metodologia Científica**. 5.ed, São Paulo: Prentice Hall, 2004.

CERQUEIRA, Fernanda Menezes et al. Antioxidantes dietéticos: controvérsias e perspectivas. **Quím. Nova**, v. 30, n. 2, p.441-449, 2007.

CRUZAT V. F., ROGERO M. M., BORGES M.C., TIRAPEGUI J. Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 13, Nº 5 – Set /Out, 2007.

DEGÁSPARI, Cláudia Helena¹; WASZCZYNSKYJ, Nina. **Propriedades Antioxidantes De Compostos Fenólicos**. Visão Acadêmica, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, Jan.- Jun./2004

DELAVIER, F. **Guia dos Movimentos de Musculação**. 4ªed. São Paulo: Manole Editora, 2006.

DILLARD, C.J.; LITOV, R.E.; TAPPEL, A.L. Effects exercise, vitamin E, and ozone on pulmonary function and lipid peroxidation. **Journal of Applied Physiology**, v.45, p. 927-932, 1978.

DONANGELO, C.M. Estudo comparativo de indicadores hematológicos, ingestão de micronutrientes e composição corporal em triatletas e judocas brasileiros de elite. *In*: Anais do 12º Congresso Latinoamericano de Nutrición; 2000; Buenos Aires. Buenos Aires: **La Sociedad Latinoamericana de Nutrición**, p.28. 2000.

DRÖGE W. Free radicals in the physiological control of cell function. **Physiol Rev** 2002; 82:47-95

FENSTER CP; WEINSIER RL; DARLEY USMAR VM; PATEL RP.Obesity, aerobic exercise and vascular disease: the role of oxidant stress. **Obes Res** 2002; 10: 964-8.

FINAUD J, LAC G, FILAIRE E. Oxidative stress: relationship with exercise and training. **Sports Med**. 2006;36:327-58.

FRANKEL, E.N.; WATERHOUSE, A.L; TEISSEDRE, P.L., Principle phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting

oxidation of human low-density lipoprotein. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Columbus, v. 43, n.4, p. 890–894, 1995.

GARCÍA, J.A.V; DAOUD, R. Antioxidantes fenólicos – efeitos dos antioxidantes fenólicos na prática esportiva - **Fitness & Performance Journal**, v.4, n.1, p.21-7, 2002.

GIEHL, Mara Rúbia et al. Eficácia dos flavonóides da uva, vinho tinto e suco de uva tinto na prevenção e no tratamento secundário da aterosclerose. **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 145-155, jul./set. 2007.

GUSMAN, J.; MALONNE, H.; ATASSI, G. A reapraisal of the potential chemopreventive and chemotherapeutic properties of resveratrol. **Carcinogenesis**, v. 22, n. 8, p. 1111-1117, 2001.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C.; Free Radicals in Biology and Medicine, 5th ed., **Claredon Press: Oxford**, 1999.

HERTOG, M.G.L.; FESKENS, E.J.M.; HOLLMAN, P.C.H.; KATAN, M.B.;

ITO, N.; FUKUSHIMA, S.; HASEGAWA, A.; SHIBATA, M; OGISO, T. Carcinogenicity of butylated hydroxyanisole in F344 rats. **Journal of the National Cancer Institute, Cary**, v. 70, n.2, p. 343–347, 1983.

KONIG D; WAGNER KH; ELMADFA I; BERG A. Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular and systemic stress. **Exerc Immunol Rev** 2001;7: 108-33.

KROMHOUT, D. Dietary antioxidant flavonoids and the risk of coronary heart disease. **The Zutphen Elderly Study. Lancet** 1993; 342:1007-11.

KOURY, J.C; JUNIOR, A.V.O; PORTELLA, E.S; OLIVEIRA, K; TRUGO, N.M.F;

KOVAC, V.; PEKIC, B. Proanthocyanidols from grape and wine. **Contemporary Agriculture**, v. 39, n. 4, p. 5-17, 1991.

KEYNES RG; GARTHWAITE J. Nitric oxide and its role in ischaemic brain injury. **Curr Mol Med** 2004; 4: 179-91.

LAI, L S.; CHOU, T.; CHAO, W. W. Studies on the antioxidative activities of Hsian-tsao (*Mesona procumbens* Hemsl) leaf gum. **Journal of Agricultural and Food Chemistry, Columbus**, v. 49, n. 2, p. 963–968, 2001.

LAMPRECHT M; GREILBERGER J; OETTL K. Analytical aspects of oxidatively modified substances in sports and exercises. **Nutrition** 2004; 20: 728-30.

LORGERIL, M.; SALEN, P.; MARTIN, J.L. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of **The Lyon Diet Heart Study Circulation**. 1999; 99:779- 785.

MAMEDE, M. E. O; PASTORE, G. M. Compostos fenólicos do vinho: estrutura e ação antioxidante. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 233-252, jul./dez. 2004.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MORAES, Fernanda P.; COLLA, Luciane M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006.

NASCIMENTO, A. C. **Vinho: Saúde e Longevidade**. Ed. Idéia e Ação. São Paulo: 2005.

PALAZZETTI S, RICHARD M-J, FAVIER A, MARGARITIS I. Overloaded training increases exercise-induced oxidative stress and damage. **Can J Appl Physiol**. 2003;28:588- 604.

PEREIRA, B. Exercício físico como pró-oxidante. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 8, p. 77-89, 1994.

PIGNATELLI P., PULCINELLI F.M., CELESTINE A., et al. The flavonoids quercetin and catechin synergistically inhibit platelet function by antagonizing the intracellular production of hydrogen peroxide. **Am J Clin Nutr.** 2000;72:1150-5

RADAK, Z.; KANEKO, T.; TAHARA, S.; NAKAMOTO, H.; OHNO, H.; SASVARI, M.; NYAKAS, C. & GOTO, S. (1999). The effect of exercise training on oxidative damage of lipids, proteins, and DNA in rat skeletal muscle: evidence for beneficial outcomes. **Free Radical Biology and Medicine**, 27(1-2), 69-74.

RADAK Z, TAYLOR AW, OHNO H, GOTO S. Adaptation to exercise-induced oxidative stress: from muscle to brain. **Exerc Immunol Rev.** 2001;7:90-107.

RAMEL, A.; WAGNER, K-H.; ELMADFA, I. Plasma antioxidants and lipid oxidation after submaximal resistance exercise in men. **Eur. J. Nutr.**, v. 43, p. 2-6, 2004.

REID, M.B. Nitric oxide, reactive oxygen species, and skeletal muscle contraction. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.33, n.3, p. 371-376, 2001.

RHODES, M. J. C. Physiologically-active compounds in plant food: an overview. **Proceedings of the Nutrition Society, Cambridge**, v. 55, n. 1B, p. 371–384, 1996.

RODRIGUES, U.T.F.M. Revisão sistemática sobre a ação do chocolate, chá, vinho tinto e café na saúde cardiovascular. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo v. 1, n. 2, p. 36-46, Mar/Abr, 2007.

ROGATTO, G. P. & LUCIANO, E. Efeitos do treinamento físico de alta intensidade sobre o metabolismo de carboidratos em ratos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento** (Edição Especial), 100, 1999.

ROKITZKI L, LOGEMANN E, HUBER G, KECK E, KEUL J. Alpha-tocopherol supplementation in racing cyclists during extreme endurance training. **Int J Sport Nutr.** 1994; 4:253-64.

SIMÃO, A.M. **Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico**. São Paulo: Nobel, 1985.

SUN, A. Y.; SIMONYI, A.; SUN, G. Y.; **Free Radical Biol. Med.** 2002, 32, 314.

SOUTO, A.A.; CARNEIRO, M.C.; SEFERIN, M.; SENNA, M.J.H.; CONZ, A.; GOBBI, K. **Determination of trans resveratrol concentrations in Brazilian red wines by HPLC**. *Journal of Food Composition and Analysis* 2001; 4:441-445.

TIIDUS, P.M. Radical species in inflammation and overtraining. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v.76, p. 533-538, 1998.

TRUELSEN, T.; GRONBAEK, M.; SCHNOHR, P.; BOYSEN, G. Intake of Beer, Wine, and Spirits and Risk of Stroke. **The Copenhagen City Heart Study**. *Stroke*. 1998; 29:2467-2472.

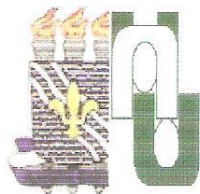
VIDER J; LEHTMAAH J; KULLISAAR T; VIHALEMM T; ZILMER K; CAIRANE C et al. Acute immune response in respect to exercise-induced oxidative stress. **Pathophysiology** 2001;7: 263-270.

ZHENG, W.; WANG, S.Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **J. Agric. Food Chemistry**. Chicago: v.49, p. 5165-5170, 2001.

YAMADA AK; SOUZA JUNIOR TP; PEREIRA B. **Rev. ARQUIVOS em Movimento**, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p.141-160 jan./jun.2010

YU, B.P. Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. **Physiological Reviews**, v.74, p. 139-162, 1994.

ANEXO B – Certidão de aprovação para pesquisa



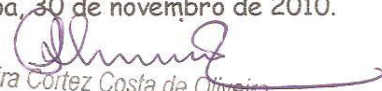
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES
HUMANOS - CEP**

CERTIDÃO

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 30/11/2010, após análise do parecer do relator, resolveu considerar APROVADO o projeto de pesquisa intitulado EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE TREINAMENTO RESISTIDO. Protocolo CEP/HULW nº. 691/10, Folha de Rosto nº 386975, dos pesquisadores *LYDIANE TAVARES TOSCANO e Prof. Dr. ALEXANDRE SÉRGIO SILVA (orientador)*.

Ao final da pesquisa, solicitamos enviar ao CEP/HULW, uma cópia desta certidão e da pesquisa, em CD, para emissão da certidão para publicação científica.

João Pessoa, 30 de novembro de 2010.


Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa - CEP/HULW

Profª Drª Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

ANEXO C – Normas da Revista para submissão



Submission Guidelines for IJSNEM

Scope: *IJSNEM* publishes original scientific investigations, case studies, and scholarly reviews offering new insights into sport nutrition and exercise metabolism, as well as articles focusing on the application of the principles of biochemistry, physiology, and nutrition to sport and exercise. Original research with human subjects will be emphasized, although relevant research with experimental animal models may be published. Case studies that demonstrate systematic, rather than casual, observations made with appropriate instrumentation, as well as articles with clinical application, will be included. Please see the separate author guidelines for submission of case studies.

Manuscripts: Manuscripts must be written in English. Original research papers should include the following elements in the order indicated: title page, abstract, text, references, acknowledgments, declaration of funding sources and conflict of interest if any, figure captions, tables, and figures. The title page should include names and addresses of all authors and full contact details for the corresponding author. An abstract of no more than 250 words should be followed by 3–6 keywords that are not in the title. The abstract should contain a purpose/hypothesis statement, a brief description of methods, results, and conclusions. Manuscripts should be double-spaced with wide margins and should include continuous line numbers in the text. Number all pages in the upper right corner. Label clearly any tables and graphs, and include them on separate pages. Original research papers should not generally exceed 5,000 words in length, including all elements of the manuscript, and review papers should not generally exceed 7,000 words in length.

All funding sources and potential conflicts of interest should be declared.

Carefully proofread the final revision, check the references, and keep a copy of the manuscript. Do not submit the manuscript to another journal at the same time.

Authorship guidelines: The Journals Division at Human Kinetics limits the number of authors for each published manuscript to six. Only individuals who have made a substantial contribution to the manuscript, as described below, should be credited as co-authors, and the inclusion of additional authors will be considered only if all meet the requirements outlined below. The Journals Division at Human Kinetics adheres to the criteria for authorship as outlined by the International Committee of Medical Journal Editors (Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *New England Journal of Medicine*, 1991, 324, 424–428). Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for the content. Authorship credit should be based only on substantial contributions to (1) conception and design, or collection, analysis and interpretation of data; (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; *and* (3) final approval of the version to be published. Individuals who do not meet the above criteria may be listed in the acknowledgments section of the manuscript.

Use of human and animal subjects: *IJSNEM* requires that all submitted studies using human or animal subjects conform to the policies established by the U.S. Department of Health, Education, and Welfare and the American Physiological Society. Manuscripts should include a clear statement to the effect that studies had prior approval from a formally constituted ethics review board in the case of human studies and that informed consent was obtained in writing from participants (or guardians for participants under the age of 18 years), or that they adhered to current animal welfare legislation in the case of animal studies.

Studies using commercial products: *IJSNEM* recognizes the importance of studies that address the efficacy and safety of commercially available products, including specialist sports foods, sports drinks, and dietary supplements. Such studies should, when relevant, include independent verification of the composition of the product under investigation. In the case of dietary supplements, this might reasonably

include an analysis of the product to verify the content of the active ingredient and to exclude the presence of undeclared substances that might affect the outcome of the study. As with all studies, the inclusion of appropriate control groups or trials is important to the interpretation of any findings.

Figures and tables: Figures should be professional in appearance and have clean, crisp lines. Hand drawings and hand lettering are not acceptable. In graphs, use black and white or gray shading only, no color. Labels should be proportionate with the size of the figures on the journal page. Digital images should be 300 dpi at full size for photos and 600 dpi for line art. Tables should be formatted using the table function of the word-processing program rather than by aligning columns in text with tabs and spaces or using text boxes. Figures can be submitted electronically in .TIF or .PDF file formats. Authors are encouraged to submit illustrations rather than tables. When tabular material is necessary, it should not duplicate the text. Tables should be double-spaced on separate sheets and include brief titles.

Statistical analysis: Papers submitted to the journal may be sent for review to a statistician if the Editor is not satisfied that appropriate procedures have been followed. When data sets are normally distributed, variance should be given as the *SD* rather than *SEM*. Nonparametric statistical analysis should be used when data sets are not normally distributed.

Reference style: *IJSNEM* follows the style laid out in the *Publication Manual of the American Psychological Association* (APA), 6th ed. Please consult the APA manual. <http://www.apastyle.org/learn/tutorials/basics-tutorial.aspx>. References should be listed in alphabetical order at the end of the text and should be cited in the text using author name(s) and date of publication. In the case of in-text citations, where there are more than two authors, each of the authors should be included in the introductory phrase or in the parentheses the first time they are named in the text. Example: “Burke, Clooney, Pitt, and Riewoldt (2009) found that supplementation achieved positive outcomes” or “Supplementation was found to achieve positive outcomes (Burke, Clooney, Pitt, & Riewoldt, 2009). Later citations of the same work can use the first author’s name followed by “et al.” Example: (Burke et al., 2009). References should not be numbered in the reference list. Examples of the three most common forms of references are shown below. For other variations, please consult the APA manual.

Chisolm, D.J., Young, J.D., & Lazarus, L. (1969). The gastrointestinal stimulus to insulin release. *Journal of Clinical Investigation*, 48, 1453–1460.

Wadler, G.I., & Hainline, B. (1989). *Drugs and the athlete*. Philadelphia: F.A. Davis.

Haymes, E. Proteins, vitamins, and iron. (1983). In M.H. Williams (Ed.), *Ergogenic aids in sport* (pp. 27–55). Champaign, IL: Human Kinetics.

Submission: Manuscripts should be submitted electronically via *IJSNEM*’s Manuscript Central site at http://mc.manuscriptcentral.com/hk_ijsnem. The Manuscript Central system manages the electronic transfer of manuscripts throughout the article review process, providing step-by-step instructions and a user-friendly design.

The review process: Manuscripts are read by an editor and two reviewers; reviews will not be blind. The authors are invited to provide the names and addresses of at least four possible reviewers when they submit their manuscripts. The review process should not take more than about 7–10 weeks. Each copy of the manuscript must have a separate cover sheet including title of article, name(s) of author(s), institutional affiliation(s), running head, and e-mail address and phone number of the author who is to receive the galley proofs. Authors of manuscripts accepted for publication are required to transfer copyright to Human Kinetics.

Copyright Assignment Form

Guidelines for preparation of a case study submission

The case study should present a novel situation in which a sports nutrition practitioner has observed a nutrition challenge in sport or assisted in the implementation of a nutrition plan to overcome such a challenge. The aim of a case study publication is to present a brief but insightful summary of a unique

situation in sports nutrition. Authors should note the requirement that all material maintain the anonymity of the subject(s). The subject(s) should have the opportunity to read the case study in its entirety before giving their written permission for publication to the authors. The Human Ethics Committee of the Australian Institute of Sport has granted approval for case studies to be presented according to this principle. When the authors' institutions require approval from their own human ethics committees for the presentation of such a case study, it should be documented that this was sought and granted.

The manuscript should be less than 3,500 words in total (inclusive of title page, abstract, and brief reference or reading list). The following template of headings is suggested. Authors are encouraged to write objectively in presenting the background, assessments, and nutrition plan involved in the case but may present their reflections in an active or first-person form.

Background to issue

- Summary of the topic/sport/context in which the athlete's nutritional challenge has emerged
- Examples: Overview of an event or sport, an issue in a sport (e.g., making weight), or a clinical nutrition issue (e.g., celiac disease, Type 1 diabetes)

Presentation of athlete/subject

- Confidential presentation of the subject of the case study.
- A statement that the subject has provided written permission for publication of the case study after having read the paper. There should also be a statement that the report conforms to the principle that has been approved by the Ethics Committee of the Australian Institute of Sport or a statement that the paper has been approved by another human ethics committee.
- Details of the situation that led to the involvement of the subject and author(s) in the observation, project, or collaboration.

Athlete/Subject assessment

- Personal and sporting history
- Physique and physiological characteristics (as applicable)
- Medical or clinical history (if relevant)
- Nutritional assessment and history (as applicable)

Overview of nutrition plan/intervention

- Details of the recommended plan with scientific/nutritional support for this approach

Outcome of the implementation of the plan

Reflections

Key references or reading list

Submit manuscripts via the *IJSNEM* Manuscript Central site at http://mc.manuscriptcentral.com/hk_ijsnem. Please note in the covering letter that the paper is being submitted for consideration in the Case Study series. The title of the submission should also begin with the words *Case Study*: . . .

[Editorial Ethics Policy](#)

ANEXO D - Declaração de vínculo com o laboratório

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Educação Física

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o (a) aluno (a) **LYDIANE TAVARES TOSCANO**, matrícula 10722073, mantém vínculo com o Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde, na Universidade Federal da Paraíba (LETFADS-UFPB), na qualidade de aluno-pesquisador desde novembro de 2008 até a presente data, com carga horária semanal de 10h distribuídas entre a Academia de Musculação, o Grupo de Estudos sobre Fisiologia e Metodologia do Treinamento de Musculação e o laboratório.

João Pessoa, 24 de maio de 2011


Prof.º Dr Alexandre Sérgio Silva
LETFADS - UFPB

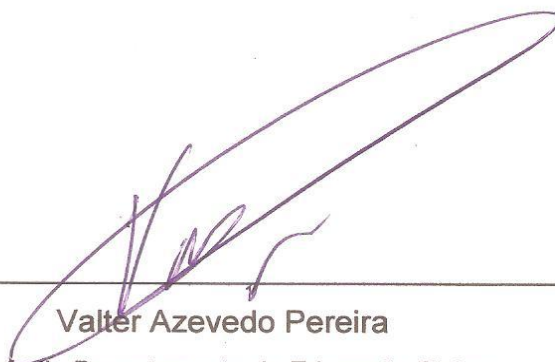
Prof. Drº Alexandre Sérgio Silv.
Lab. de Estudos do Trein. Físico Aplicado
ao Desempenho e Saúde / DEF/UFPB
SIAPE : 2338179

ANEXO E – Carta de anuência

Senhor Valter Azevedo Pereira

Chefe do Departamento de Educação Física/UFPB

Venho através desta solicitar sua autorização para desenvolver uma pesquisa de conclusão de curso, cujo tema é: **EFEITO DO VINHO NO ESTRESSE OXIDATIVO E CATABOLISMO MUSCULAR PERANTE TREINAMENTO RESISTIDO**, nas dependências da Academia de Musculação da UFPB, situada no Departamento de Educação Física da cidade de João Pessoa/PB, sob sua coordenação. Esta pesquisa será realizada pela aluna **LYDIANE TAVARES TOSCANO**, inscrita na matrícula 10722073, sob orientação do professor Dr. Alexandre Sérgio Silva, no período de janeiro à abril de 2011.



Valter Azevedo Pereira
Chefe do Departamento de Educação Física

ANEXO F – Inquérito Alimentar

Caso Nº: _____ DS: _____ USF: _____ [] [] []

Nº do membro da família: _____

LEITE E DERIVADOS, CEREAIS MATINAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M		A	1	2	3		4
Leite. Tipo: () integral () desnat. () semidesnat.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (150 ml)	P	M	G	E	
Agúcar adicionado ao leite. () N () E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	3 colheres de chá (12g)	P	M	G	E	
Neston, aveia.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1,5 colher de sopa (18g)	P	M	G	E	
Iogurte ou coalhada tipo: () natural () com frutas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo americano (165ml)	P	M	G	E	
Vitamina de leite ou leite batido com fruta.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (150 ml)	P	M	G	E	
Queijo minas ou ricota, requeijão light. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia peq. ou 1 colher de sopa rasa (20g)	P	M	G	E	
Queijo coalho, mant. prato, mussa, requeijão. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 fatias médias ou 1 colher de sopa (30g)	P	M	G	E	
VEGETAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 folhas médias (30g)	P	M	G	E	
Alface.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 unidade pequena ou 4 fatias (70g)	P	M	G	E	
Tomate cru	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de sopa (60g)	P	M	G	E	
Couve, espinafre, cozido.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	4 fatias ou 2,5 colheres de sopa (50g)	P	M	G	E	
Beterraba, crua ou cozida.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 fatias ou 2 colheres de sopa (30g)	P	M	G	E	
Cenoura crua ou cozida.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	2 colheres de sopa (20g)	P	M	G	E	
Pepino, pimentão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A						Não escrever aqui
MOLHOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	3 colheres de sobremesa (15g)	P	M	G	E	
Óleo, azeite ou vinagre em saladas.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 colher de sopa (10g)	P	M	G	E	
Catchup ou mostarda.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 colher de sopa (15g)	P	M	G	E	
Maionese, molho rosé (também em pães).	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O						Não escrever aqui
FRUTAS E SUCOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE				PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2 unid. pequenas (180g)	P	M	G	E	
Laranja, mexericá.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 unidade média (60g)	P	M	G	E	
Banana.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia grande ou meio papaya (180g)	P	M	G	E	
Mamão.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 unidade média (130g)	P	M	G	E	
Maçã.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 fatia média (150 g)	P	M	G	E	
Melancia, melão.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 unidade grande (220g)	P	M	G	E	
Manga (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	2,5 fatias médias (260g)	P	M	G	E	
Abacaxi.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 unidade pequena (60g)	P	M	G	E	
Goiaba (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de caju (na época). () N () E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de acerola. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco de laranja natural. () N () E	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1 copo (200ml)	P	M	G	E	
Suco natural de outras frutas.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D	S	M	A						

Caso Nº: _____ DS: _____ USF: _____ [] [] []

Nº do membro da família: _____

LEITE E DERIVADOS, CEREAIS MATINAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO	↳ não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 2 3 4		1 2 3 4	
Leite. Tipo: () integral () desnat. () semidesnat.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (150 ml)	P M G E	
Açúcar adicionado ao leite. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 colheres de chá (12g)	P M G E	
Neston, aveia.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1,5 colher de sopa (18g)	P M G E	
Iogurte ou coalhada tipo: () natural () com frutas	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo americano (165ml)	P M G E	
Vitamina de leite ou leite batido com fruta.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (150 ml)	P M G E	
Queijo minas ou ricota, requeijão light. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 fatia peq. ou 1 colher de sopa rasa (20g)	P M G E	
Queijo coalho, mani. prato, mussa, requeijão. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 fatias médias ou 1 colher de sopa (30g)	P M G E	
VEGETAIS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO	↳ não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 2 3 4		1 2 3 4	
Alface.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 folhas médias (30g)	P M G E	
Tomate cru	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade pequena ou 4 fatias (70g)	P M G E	
Couve, espinafre, cozido.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 colheres de sopa (60g)	P M G E	
Beterraba, crua ou cozida.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	4 fatias ou 2,5 colheres de sopa (50g)	P M G E	
Cenoura crua ou cozida.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 fatias ou 2 colheres de sopa (30g)	P M G E	
Pepino, pimentão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 colheres de sopa (20g)	P M G E	
MOLHOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO	↳ não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 2 3 4		1 2 3 4	
Óleo, azeite ou vinagre em saladas.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 colheres de sobremesa (15g)	P M G E	
Catchup ou mostarda.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 colher de sopa (10g)	P M G E	
Maionese, molho rosé (também em pães).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 colher de sopa (15g)	P M G E	
FRUTAS E SUCOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE	PORÇÃO MÉDIA (M)	SUA PORÇÃO	↳ não escrever aqui	
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 2 3 4		1 2 3 4	
Laranja, mexericá.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 unid. pequenas (180g)	P M G E	
Banana.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade média (60g)	P M G E	
Mamão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 fatia grande ou meio papaya (180g)	P M G E	
Maçã.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade média (130g)	P M G E	
Melancia, melão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 fatia média (150 g)	P M G E	
Mango (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade grande (220g)	P M G E	
Abacaxi.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2,5 fatias médias (260g)	P M G E	
Goiaba (na época).	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade pequena (60g)	P M G E	
Suco de caju (na época). () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (200ml)	P M G E	
Suco de acerola. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (200ml)	P M G E	
Suco de laranja natural. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (200ml)	P M G E	
Suco natural de outras frutas.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo (200ml)	P M G E	

Caso Nº: _____ DS: _____ USF: _____ [] [] []

Nº do membro da família: _____

PÃES E BISCOITOS	QUANTAS VEZES VOCE COME										UNIDADE 1 2 3 4	FORÇÃO MÉDIA (g)	SUA PORÇÃO				Não escrever aqui
	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	1	2	3	
Pão francês, pão de forma, integral, pão doce, torrada.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 unidade ou 2 fatias (50g)	P M G E			
Biscoito salgado, Biscoito doce sem recheio.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	5 a 6 unidades (30g)	P M G E			
Biscoito doce recheado, amanteigado.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 unidades (40g)	P M G E			
Margarina passada no pão () comum () light.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 pontas de faca (5g)	P M G E			
Manteiga passada no pão.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 pontas de faca (5g)	P M G E			
BEBIDAS																	
Cerveja.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 lata (350 ml) ou 2 copos americanos	P M G E			
Cachaça, whisky, vodka.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 doses (60 ml)	P M G E			
Vinho.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 cálices de vinho ou um copo (120 ml)	P M G E			
Café com açúcar. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 xícara de chá grande (200 ml)	P M G E			
Café sem açúcar.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 xícara de chá grande (200 ml)	P M G E			
Adoçante artificial.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	3 a 4 gotas ou 1 envelope (0,8g)	P M G E			
DOCES, SOBREMESAS E APERITIVOS																	
Chocolates, bombons, brigadeiro. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 unidades ou 1 barra (30g)	P M G E			
Doces de frutas. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 pedaço média (60g)	P M G E			
Bolos e tortas. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 fatia média (50g)	P M G E			
Sorvete. () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	2 picolés ou 1 taça (2 bolas) (120g)	P M G E			
Doce de abóbora ou goiabada (em lata ou caseiro). () N () E	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 pedaço pequeno (35g)	P M G E			
Pipoca, salgadinhos, chips, torresmo.	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 porção (45g)	P M G E			
Refrigerantes. Tipo: () não-dietéticos () dietéticos () N () E. Usa canudo ()	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D S M A	1 copo de 200 ml	P M G E			

Quando você come carne bovina ou de porco, você costuma comer a gordura visível?

(1) nunca ou raramente (2) algumas vezes (3) sempre (9) não sabe

Quando você come carne de frango ou peru, você costuma comer a pele?

(1) nunca ou raramente (2) algumas vezes (3) sempre (9) não sabe

Condimentos comprados por mês (quantidade):

Óleo de soja (ml) _____

Vinagre (ml) _____

Sal (kg) _____

Açúcar (kg) _____

Não escrever aqui

Por favor, liste qualquer outro alimento ou preparação importante que você costuma comer ou beber pelo menos UMA VEZ POR SEMANA que não foram citados aqui (por exemplo: fibrax, leite-de-coco, outros tipos de carnes, receitas caseiras, creme de leite, leite condensado, gelatina e outros doces etc.).

ALIMENTO	FREQUÊNCIA POR SEMANA	QUANTIDADE CONSUMIDA	COD	CONS

中国地质大学(北京) 地质工程研究所 地质工程研究所 地质工程研究所

APÊNDICES

APÊNDICE A – Recordatório de 24h

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL - ANAMNESE ALIMENTAR (recordatório de 24h)

Nome:
 Idade: anos
 Peso: kg
 Última refeição:

Refeições	Horário	Preparações/Quantidades em medidas caseiras	Observações
Desjejum			
Lanche			
Almoço			
Lanche			
Jantar			
Lanche			
Suplementos		Alimentos (exclusão) - UVA, CHÁ VERDE, SOJA	
Data: / /		Avaliador:	

Calorias totais:	cal
Carboidratos:	%
Gramas de Carboidratos:	g
Calorias de Carboidratos:	cal
Proteínas:	%
Gramas de proteínas:	g
Calorias de proteínas:	cal
Lipídios:	%
Gramas de lipídios:	g
Calorias de lipídios:	cal

APÊNDICE B - Alimentos controle de pesquisa

DEVEM SER EVITADOS OS ALIMENTOS LISTADOS ABAIXO PARA GARANTIR O SUCESSO DA PESQUISA:

ALIMENTOS RICOS EM ANTIOXIDANTES:

POLIFENÓIS

Soja, uvas roxas e suco de uvas e chá verde

FLAVONÓIDES

Alho, azeite, soja, aveia, frutas oleaginosas (abacate)

BIOFLAVONÓIDES

uvas escuras ou vermelhas e frutas cítricas

ISOFLAVONA

soja

VITAMINA C

frutas cítricas, melão, acerola, caju, kiwi, morango, vegetais verdes escuros e tomate, pimentão

VITAMINA E

óleos de frutos e sementes, germe de cereais, amêndoas, nozes, castanha do Pará, azeite

BETA CAROTENO

vegetais amarelo alaranjados

SELÊNIO

castanha do Pará, linhaça

ZINCO

frutos do mar

CATEQUINAS

uva, chá verde, frutas silvestres como morango e amora

LICOPENO

tomate e molho de tomate

PRINCIPAL: EVITAR O CONSUMO DE BEBIDA ALCOÓLICA.

