

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**

LYDIANE DE LIMA TAVARES TOSCANO

**EFEITOS DA INGESTÃO DE SUCO DE UVA TINTO SOBRE O ESTRESSE
OXIDATIVO DE CORREDORES**

João Pessoa

2024

LYDIANE DE LIMA TAVARES TOSCANO

**EFEITOS DA INGESTÃO DE SUCO DE UVA TINTO SOBRE O ESTRESSE
OXIDATIVO DE CORREDORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para aquisição do título de Bacharel em Nutrição.

Orientador(a): Prof. Dra. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves

João Pessoa

2024

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

T713e Toscano, Lydiane de Lima Tavares.

Efeitos da ingestão de suco de uva tinto sobre o estresse oxidativo de corredores / Lydiane de Lima Tavares Toscano. - João Pessoa, 2024.

59 f. : il.

Orientação: Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves.
TCC (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Uva. 2. Antioxidantes. 3. Estresse oxidativo. 4. Treinamento de endurance. I. Gonçalves, Maria da Conceição Rodrigues. II. Título.

UFPB/CCS

CDU 612.39

LYDIANE DE LIMA TAVARES TOSCANO

**EFEITOS DA INGESTÃO DE SUCO DE UVA TINTO SOBRE O ESTRESSE
OXIDATIVO DE CORREDORES**

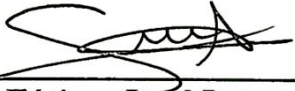
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Nutrição da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciências da Nutrição.

Aprovado em 04 de OUTUBRO de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves
Departamento de Nutrição/CCS/UFPB
Orientador



Prof. Dra. Leylliane de Fátima Leal Interaminense de Andrade
Departamento de Nutrição/CCS/UFPB
Examinador



Prof. Dra. Sônia Cristina Pereira de Oliveira Ramalho Diniz
Departamento de Nutrição/CCS/UFPB
Examinador

AGRADECIMENTOS

À Deus, que direciona o meu viver, e se faz presente lado a lado, mostrando o caminho que devo trilhar. Meu refúgio e amparo nos momentos de aflição. A Ele que me permitiu realizar esse sonho dessa formação. E a Nossa Senhora de Fátima, minha mãe intercessora de todas as causas.

Ao meu clã, representado por minha filha, Betina que leva em seu nome o significado de “promessa de Deus”. Que me fez descobrir a pessoa forte que eu sou e ver a vida com outros olhos e prioridades. Todas as minhas lutas são por ela e pra ela. E ao meu marido João Ricardo, que esteve me apoiando em todos os momentos desde a primeira graduação até hoje. Foi paciente, compreensivo, e sempre me incentivou a crescer profissionalmente.

Aos meus pais, Rosângela Tavares Toscano (*in memoriam*) e Tiburtino Toscano de Souza porque me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade. Pelo incentivo dado e por terem acreditado em mim em todos os momentos da minha vida. Mãe, que sempre foi exigente, sábia e forte, te guardo no coração eternamente. Pai, que ao longo de 32 anos também passou a ser mãe, criando, educando e superando todas as barreiras por suas quatro filhas. A você, que se doou por inteiro e renunciou sua vida para que, muitas vezes, eu pudesse realizar os meus sonhos. A base para meu crescimento pessoal e profissional. Sem vocês, nada seria possível.

As minhas queridas irmãs Lúcia, Lygia e Luciana, que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste momento, minha rede de apoio.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Maria da Conceição Rodrigues Gonçalves, ela que vivenciou comigo todas as etapas acadêmicas e por todo apoio no processo de finalização desta graduação. Por ser essa pessoa tão atenciosa, amorosa, dedicada e paciente.

Aos colegas que contribuiu diretamente para a realização desta pesquisa e que participaram efetivamente na execução do trabalho para que este fosse concluído com sucesso.

Aos professores Lucindo e Juliana, além dos seus alunos do laboratório de Neurociências (LANEF) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em especial a pós-doutoranda Luana, que nos acompanhou e realizou as análises de estresse oxidativo.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semiárido/Petrolina/PE), pela realização das análises físico-químicas e de quantificação dos compostos fenólicos. Em especial a pesquisadora Dra. Aline Biasoto e sua aluna Darcylene por toda sua dedicação e boa vontade em nos ajudar, desde permitir os contatos com as vinícolas até as análises dos produtos.

Ao Instituto Brasileiro de Vinho (IBRAVIN) pela parceria e doação de parte do suco de uva tinto utilizado nesta pesquisa. Juntamente com o Governo do Estado do Rio Grande do Sul, com recursos provenientes da Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul.

Aos grupos de corrida de João Pessoa, por permitirem a realização da coleta de dados; e aos corredores pela aceitação, disponibilidade paciência e dedicação à pesquisa.

Ao Profº Drº Alexandre Sérgio Silva (Departamento de Educação Física/ UFPB), e aos membros e ex-membros do laboratório LETFADS, que auxiliaram em toda a pesquisa desde a coleta até a análise dos dados.

Aos membros da banca, que aceitaram o convite e contribuíram tanto para o meu crescimento enquanto pessoa e profissional.

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

Albert Einstein

RESUMO

As uvas tintas e seus derivados têm uma particular ação antioxidante e anti-inflamatória devido a sua rica composição em polifenóis, de modo que tem sido amplamente estudada no âmbito da saúde. Porém, até o momento, são poucos os estudos que atestaram a capacidade ergogênica do suco de uva tinto em atletas. Diante deste contexto, o presente estudo investigou os efeitos da ingestão de suco de uva tinto sobre biomarcadores de estresse oxidativo e desempenho físico de corredores recreacionais. Para isso, um estudo experimental, randomizado e controlado foi conduzido com 53 corredores recreacionais que foram divididos em dois grupos: grupo experimental (n=30, 34,4±8,2 anos) que ingeriu 10 mL/kg/dia de suco de uva tinto integral e grupo controle (n=23, 36,0±7,9 anos) e que consumiu bebida de carboidrato isocalórica, isoglicídica e isovolumétrica diariamente, durante 28 dias. Os parâmetros avaliados foram capacidade antioxidante total - CAOT, enzima superóxido dismutase (SOD), peroxidação lipídica (malondialdeído - MDA) e carbonilação de proteínas, como biomarcadores sanguíneos; teste de exaustão, limiar anaeróbio e capacidade aeróbia, para avaliar o desempenho físico. Adicionalmente avaliou-se consumo alimentar e composição corporal; cargas de treino na temporada; comportamento psicométrico e sono. Os resultados demonstraram que o tempo no teste até a exaustão foi maior no grupo suco de uva, aumentando de 61,9±28,7 para 72,8±36,0 minutos (↑ 17,1%), enquanto o grupo controle apresentou um discreto aumento de 61,9±23,8 para 64,5±22,5 minutos (↑7,3%). Analisando as respostas individuais no tempo até a exaustão, 73,3% dos corredores do grupo experimental melhoraram o tempo de corrida, enquanto o grupo controle, melhoraram 39,1%. Não houve melhoria significativa dos biomarcadores antioxidantes, seja entre os momentos ou entre os grupos (CAOT: p = 0,12; SOD: p = 0,35). O efeito protetor do suco de uva foi observado clinicamente: o grupo intervenção aumentou SOD em 8,0 % e CAOT em 18,5%, enquanto o grupo controle aumento SOD em 0,8 % e reduziu CAOT em 18,6 %. Para estresse oxidativo similarmente, não houve diferença para peroxidação lipídica (p = 0,76) e para carbonilação de proteínas (p = 0,69) quando os grupos foram comparados. Com base nos achados podemos concluir que a ingestão de 10mL/kg/dia de suco de uva tinto integral durante 28 dias tem capacidade ergogênica por promover melhoria do desempenho físico, acompanhada de melhoria clínica da atividade antioxidante.

Palavras-chave: uva; antioxidantes; estresse oxidativo; treinamento de endurance.

ABSTRACT

Purple grapes and their derivatives have a particular antioxidant and anti-inflammatory action due to their rich composition of polyphenols, which has been widely studied in the health field. However, to date, few studies have demonstrated the ergogenic capacity of purple grape juice in athletes. In this context, the present study investigated the effects of ingesting of purple grape juice on biomarkers of oxidative stress and physical performance in recreational runners. For this purpose, an experimental, randomized and controlled study was conducted with 53 recreational runners who were divided into two groups: an experimental group ($n=30$, 34.4 ± 8.2 years) that ingested 10 mL/kg/day of whole purple grape juice and a control group ($n=23$, 36.0 ± 7.9 years) that consumed an isocaloric, isoglycidic and isovolumetric carbohydrate drink daily for 28 days. The parameters evaluated were total antioxidant capacity - CAOT, superoxide dismutase enzyme (SOD), lipid peroxidation (malondialdehyde - MDA) and protein carbonylation, as blood biomarkers; exhaustion test, anaerobic threshold and aerobic capacity, to evaluate physical performance. Additionally, food consumption and body composition were evaluated; training loads in the season; psychometric behavior and sleep. The results showed that the time in the test until exhaustion was greater in the grape juice group, increasing from 61.9 ± 28.7 to 72.8 ± 36.0 minutes ($\uparrow 17.1\%$), while the control group showed a slight increase from 61.9 ± 23.8 to 64.5 ± 22.5 minutes ($\uparrow 7.3\%$). Analyzing the individual responses in time to exhaustion, 73.3% of the runners in the experimental group improved their running time, while the control group improved 39.1%. There was no significant improvement in antioxidant biomarkers, either between time points or between groups (CAOT: $p = 0.12$; SOD: $p = 0.35$). The protective effect of grape juice was observed clinically: the intervention group increased SOD by 8.0% and CAOT by 18.5%, while the control group increased SOD by 0.8% and reduced CAOT by 18.6%. For oxidative stress, similarly, there was no difference for lipid peroxidation ($p = 0.76$) and protein carbonylation ($p = 0.69$) when the groups were compared. Based on the findings, we can conclude that the ingestion of 10 mL/kg/day of whole purple grape juice for 28 days has ergogenic capacity by promoting improvement in physical performance, accompanied by clinical improvement in antioxidant activity.

Keywords: grape; antioxidants; oxidative stress; endurance training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Produção de espécies reativas e antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos nos estados de balanço redox e estresse oxidativo.....	13
Figura 2	Organograma do perfil fenólico presente nas uvas tintas produzidas no Brasil...	15
Figura 3	Desenho experimental do estudo.....	21
Figura 4	Desempenho físico dos corredores após 28 dias de intervenção.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Características basais dos atletas dos grupos experimental (suco de uva) e controle.....	27
Tabela 2	Características antioxidantes do suco de uva tinto integral.....	28
Tabela 3	Consumo alimentar, características psicométricas, qualidade do sono e recuperação dos atletas dos grupos controle e experimental.....	29
Tabela 4	Efeitos da ingestão do suco de uva sobre os biomarcadores do estresse oxidativo em corredores recreacionais.....	31

LISTA DE SIGLAS

ABTS – 2,2'-azinobis-3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonic acid
ACSM – American College of Sports Medicine
CAOT – Capacidade Antioxidante Total
CoQ10 – Coenzima Q10
DAD – Detector de Arranjo de Diodos
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
DNPH – dinitrophenylhydrazine
DPPH – 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERE - Espécie Reativa de Enxofre
ERN – Espécie Reativa de Nitrogênio
EROs – Espécie Reativa de Oxigênio
ESD-BR – Escala de Sonolência Diurna – Brasil
FCR – Frequência Cardíaca de Repouso
HDL-c - High-Density Lipoprotein
HPLC - High Performance Liquid Chromatography
IMC – Índice de Massa Corporal
ISSN – International Society of Sports Nutrition
LDL-c – Low-Density Lipoprotein
MDA - Malondialdeído
POMS – *Profile Of Mood Status*
PSE – Percepção Subjetiva de Esforço
PTH – Perturbação Total de Humor
RESTQ-Sport - *Recovery Stress Questionnaire for Athletes*
RNA – Ácido ribonucleico
SOD – Superóxido Dismutase
TBARS – Thiobarbituric acid reactive substances
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VO₂ – Volume de Oxigênio consumido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1 ESTRESSE OXIDATIVO: RESPOSTAS FISIOLÓGICAS AO EXERCÍCIO FÍSICO.....	12
2.2 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS COM CARBOIDRATOS PARA CORREDORES...	14
2.3 CARACTERIZAÇÃO E PROPRIEDADES FUNCIONAIS DO SUCO DE UVA.....	16
2.2.1 Uvas roxas e derivados como alimentos potencialmente ergogênico.....	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	21
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	21
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SUCO DE UVA E PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO....	22
3.4 DESENHO DO ESTUDO.....	23
3.5 PREPARAÇÃO DOS PARTICIPANTES.....	23
3.6 TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO E CONTROLE DOS TREINAMENTOS.....	24
3.6.1 Limiar anaeróbico e capacidade aeróbia (teste ergoespiométrico)	24
3.6.2 Teste de corrida até a exaustão.....	24
3.6.3 Monitoração das cargas de treinamento físico.....	25
3.7 AVALIAÇÃO SUBJETIVA DE ESTRESSE E RECUPERAÇÃO/ DESCANSO.....	25
3.8 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL.....	26
3.8.1 Composição Corporal.....	26
3.8.2 Consumo Alimentar.....	26
3.9 COLETA SANGUÍNEA E ANÁLISE DOS BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO.....	27
3.10 ANÁLISES DOS DADOS.....	28
4 RESULTADOS.....	29

5 DISCUSSÃO.....	34
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	45
APÊNDICE B - Treino na súmula fornecida pelos pesquisadores.....	47
APÊNDICE C - Recordatórios alimentares de 24h.....	48
ANEXO A - Certidão de Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa.....	49
ANEXO B – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço.....	50
ANEXO C – Questionário RESTQ-Sport.....	51
ANEXO D – Questionário POMS.....	58
ANEXO E – Escala de Sonolência Brasileira (ESD-BR).....	59

1 INTRODUÇÃO

O estresse oxidativo é um processo metabólico fisiológico no qual as células geram continuamente radicais livres, moléculas reativas que contêm oxigênio, também conhecidas como espécies reativas de oxigênio (EROs) (Zhou Z. *et al.*, 2022). Embora as EROs sejam subprodutos do metabolismo normal do oxigênio e desempenhem um papel importante na sinalização celular e na manutenção da homeostase, elas podem causar danos oxidativos aos tecidos quando não há antioxidantes suficientes (Huang; Rusanova, 2022). Nos seres humanos, o acúmulo dessas EROs leva ao estresse oxidativo, resultante do desequilíbrio entre a produção de radicais livres e a capacidade dos tecidos de neutralizá-los (Xiang *et al.*, 2022). Esse estresse oxidativo pode causar efeitos deletérios nas células, como danos ao DNA ou RNA, peroxidação lipídica, oxidação de proteínas e de enzimas específicas que atuam como cofatores (García-Giménez; Cánovas-Cervera; Pallardó, 2024). É importante destacar o estresse oxidativo é um processo interdependente e diretamente relacionado a inflamação, do mesmo modo, a inflamação também é uma resposta fisiológica normal do organismo a estímulos excessivos, que ao persistir, pode causar danos celulares e teciduais (Biswas, 2016).

Diante desse cenário, a prática regular de exercício físico moderado tem sido considerada um dos principais processos adaptativos fisiológicos para melhorar a saúde do organismo por meio das defesas antioxidantes, sendo recomendado tanto para prevenir como para tratar diversas patologias (Giandonato; Tringali; Thoms, 2021). Em contrapartida, sessões de treinos exaustivos e cumulativos, associados a um descanso inadequado podem resultar em prejuízo no equilíbrio redox e na inflamação (Zhou D. *et al.*, 2022).

Visando minimizar os efeitos oxidativos e inflamatórios perante treinamentos exaustivos, diversos estudos têm avaliado estratégias nutricionais ergogênicas capazes de otimizar o desempenho físico e melhorar a recuperação pós-treino (Bonifácio *et al.*, 2023; Volpe-Fix *et al.*, 2023). Assim, as últimas décadas têm sido marcadas por pesquisas que avaliaram a ingestão de diversos alimentos processados ou *in natura*, em especial frutas como morango (Gasparrini *et al.*, 2017), melancia (Martinez-Sanchez *et al.*, 2017) e cereja (Drummer *et al.*, 2022), que podem desempenhar atividade ergogênica similar à dos suplementos esportivos. Estes alimentos apresentam atividade antioxidante e anti-inflamatória e, por isso desempenham papel importante na recuperação entre as sessões de treino dos atletas e até mesmo o efeito diretamente ergogênico, melhorando o desempenho de atletas.

Nessa perspectiva, o suco de uva tinto tem sido investigado como um alimento com potencial ergogênico promissor, assim como tem sido demonstrado para outros alimentos,

considerando o potencial antioxidante e anti-inflamatório das uvas tintas e seus derivados (Bendaali *et al.*, 2022; Bonifácio *et al.*, 2023). O suco de uva é uma bebida muito apreciada e consumida em todo o mundo (Averilla *et al.*, 2019), e vem ganhando notoriedade e relevância clínica nos últimos anos devido ao uso promissor como alimento ergogênico. As uvas roxas apresentam propriedades que lhes confere um diferenciado status antioxidante e anti-inflamatório quando comparadas a outros alimentos devido a sua rica composição em compostos polifenólicos como antocianidinas, catequinas e resveratrol (Giovinazzo; Grieco, 2015; Rasines-Perea; Teissedre, 2017). Além disso, as uvas se diferenciam por apresentar grande concentração desses antioxidantes desde a camada epidérmica da baga até as sementes, tendo assim um total aproveitamento dos constituintes bioativos (Georgiev; Ananga; Tsolova, 2014).

Ensaios clínicos com praticantes de exercícios físicos têm demonstrado que o consumo dos derivados das uvas é capaz de melhorar o desempenho físico e gerar efeito antifadiga, além da redução do estresse oxidativo e da inflamação. Observou-se aumento do desempenho físico ao ingerir extrato de uvas - handebolistas (Lafay *et al.*, 2009), polifenóis de uva e maçã - adultos fisicamente ativos (Deley *et al.*, 2017) e suco de uva tinto integral - corredores recreacionais (Toscano *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2022). Além disso, a modulação do estresse oxidativo foi observada por Lafay *et al.* (2009) e Taghizadeh *et al.* (2016) após ingestão de múltiplas doses com extrato de uvas, assim como para uma única dose de suco de uva concentrado (Toscano *et al.*, 2019; Silvestre *et al.*, 2014). Corroborando com achados anteriores, o efeito ergogênico a partir da ingestão de suco de uva tinto (10 ml/kg/dia por 28 dias consecutivos) por corredores demonstraram o aumento de 15% no desempenho físico da corrida, acompanhado do aumento da atividade antioxidante e redução da resposta inflamatória (Toscano *et al.*, 2015).

Entretanto, a magnitude das respostas foi muito distinta nos estudos apresentados, considerando os tipos de produtos derivados das uvas, protocolos de intervenção e nível de treinamento dos participantes. Isso aponta para a necessidade de mais pesquisas que corroborem com o efeito ergogênico do suco de uva. Portanto, para sanar esta lacuna, o presente estudo teve como objetivo geral investigar os efeitos da ingestão de suco de uva tinto sobre biomarcadores de estresse oxidativo em corredores recreacionais. Como objetivos específicos:

- Demonstrar os efeitos da intervenção com suco de uva tinto por 28 dias sobre o tempo de corrida até a exaustão de corredores recreacionais,

- Avaliar a influência do protocolo de ingestão de suco de uva tinto, por 28 dias, sobre atividade biomarcadores plasmático antioxidantes e pró-oxidantes;
- Relacionar as respostas dos biomarcadores plasmáticos ao desempenho físico específico, em corredores pós-intervenção de 28 dias com suco de uva tinto.

2 REVISÃO DA LITERATURA

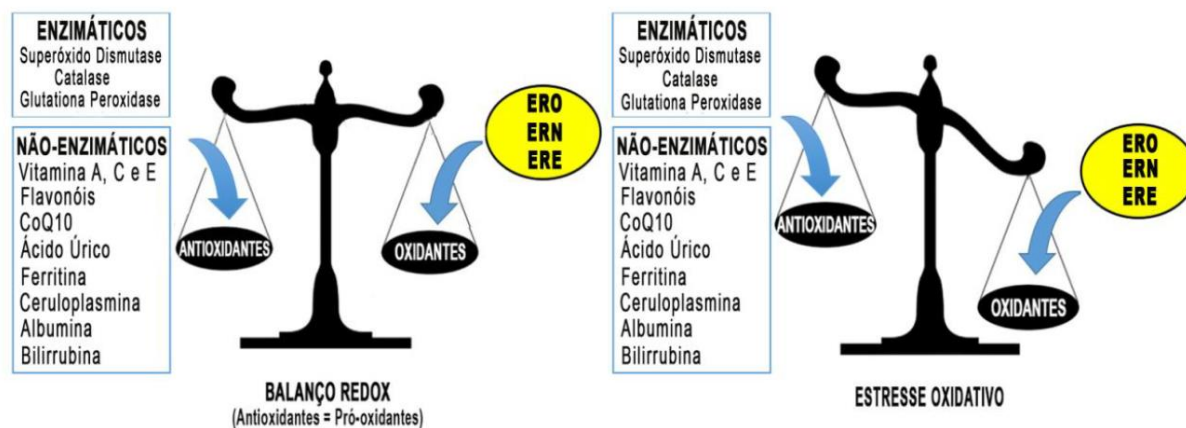
2.1 ESTRESSE OXIDATIVO: RESPOSTAS FISIOLÓGICAS AO EXERCÍCIO FÍSICO

Os radicais livres são átomos ou moléculas altamente reativos que possuem um elétron desemparelhado em sua camada mais externa. Essa característica provoca instabilidade, fazendo com que o átomo precise ganhar ou perder elétrons para alcançar a estabilidade. (Jestadi; Periyasamy, 2015). Em particular, radicais livres como as espécies reativas de oxigênio (EROs) são gerados continuamente durante os processos fisiometabólicos normais, principalmente nas mitocôndrias (Okoye; Stevens; Kamunde, 2021). É sabido que, como consequência do metabolismo aeróbico, cerca de 5% do oxigênio molecular (O_2) total é convertido em ERO's (Georgiev; Ananga; Tsoleva, 2014).

Em condições fisiológicas normais, as EROs desempenham um papel crucial como reguladores na sinalização celular, contribuindo para o crescimento e diferenciação das células, adaptação ao estresse fisiológico e metabólico, resposta imunológica e proteção contra patógenos (Panieri *et al.*, 2013). No entanto, quando a produção dessas espécies reativas é excessiva, pode resultar em danos ao DNA mitocondrial, oxidação de lipídios, açúcares e proteínas, levando a alterações na estrutura e funcionalidade celular (Okoye; Stevens; Kamunde, 2021).

Para prevenir esses danos, o organismo conta com um sistema endógeno que neutraliza a ação das EROs e de outras espécies reativas. Esse sistema inclui enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase, glutathione peroxidase e catalase, que são as mais importantes (Jomova *et al.*, 2024). Além disso, o corpo possui um sistema de defesa não enzimático, que utiliza glutathione, coenzima Q, vitaminas (A, C, E e complexo B), minerais e ácido úrico para reagir com as espécies reativas, evitando que causem oxidação nos componentes celulares (Walczak-Jedrzejowska; Wolski; Slowikowska-Hilczek, 2013). A figura 1 ilustra de forma esquemática uma balança que representa a produção de espécies reativas e a ação antioxidante enzimática e não enzimática, mostrando o equilíbrio redox (balança equilibrada) e o estresse oxidativo (balança desequilibrada).

Figura 1 – Produção de espécies reativas e antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos nos estados de balanço redox e estresse oxidativo.



Fonte: Toscano (2015). Disponível em: [arquivototal.pdf \(ufpb.br\)](#). Acesso em: 26 ago. 2024

Legenda: CoQ10 – coenzima Q10; ERO – espécies reativas de oxigênio; ERN – espécies reativas de nitrogênio; ERE – espécies reativas de enxofre.

Quando o sistema de defesa antioxidante é capaz de neutralizar os efeitos prejudiciais das espécies reativas, o organismo atinge o que se chama de balanço redox (Jomova *et al.*, 2024). Contudo, quando há um desequilíbrio entre a produção de EROs e a capacidade antioxidante do corpo, instala-se um estado de estresse oxidativo (García-Giménez *et al.*, 2024). Já é amplamente conhecida a forte relação entre o estresse oxidativo e o envelhecimento celular, bem como sua influência no desenvolvimento de diversas doenças crônico-degenerativas (Georgiev; Ananga; Tsoleva, 2014). A oxidação causada pelas espécies reativas nas membranas celulares e no DNA pode provocar danos arteriais, levando a hipertensão, acidente vascular cerebral e infarto (Senoner; Dichtl, 2019). Esse processo também está associado ao surgimento de neoplasias (Gach; Długosz; Janecka, 2015), e à destruição de neurônios, contribuindo para doenças neurodegenerativas como Parkinson e Alzheimer (Singh *et al.*, 2019). Além disso, o principal mecanismo por trás da alta mortalidade associada ao diabetes é um estado de estresse oxidativo extremo (Włodarczyk; Nowicka, 2019).

Considerando que a geração de espécies reativas, especialmente as EROs, ocorre durante a respiração mitocondrial, e que o exercício, sobretudo o aeróbico, aumenta o fornecimento de O₂ para os tecidos em até 100 a 200 vezes em comparação com o estado de repouso (Okoye; Steven; Kamunde, 2021), é natural supor que uma sessão de exercício intensifique a produção de EROs. Com base nisso, é possível concluir que o exercício físico contribuiria significativamente para o aumento do estresse oxidativo. No entanto, a prática

regular de exercícios de intensidade moderada tem um efeito benéfico na homeostase oxidativa de células e tecidos, reduzindo os danos oxidativos e aumentando a resistência ao estresse (Zhou *et al.*, 2022). Isso se deve ao fato de que o estresse oxidativo provocado pelo exercício ativa um eficiente sistema de defesa no organismo, conhecido como síndrome de adaptação geral (SAG), que eleva os níveis de atividade antioxidante endógena para além do estresse induzido pelo próprio exercício (Furrer; Hawley; Handschin, 2023).

Como resultado, diversos estudos têm demonstrado que a atividade de enzimas antioxidantes, especialmente a superóxido dismutase, está significativamente aumentada em praticantes de exercícios aeróbicos de intensidade moderada, em comparação com indivíduos sedentários (Radak *et al.*, 2017). No entanto, quando esses praticantes são submetidos a sobrecargas consecutivas e exaustivas de treino, a resposta adaptativa benéfica proporcionada pelo exercício não é suficiente para controlar a produção excessiva de radicais livres. Isso sobrecarrega os mecanismos de defesa antioxidante, levando a um desequilíbrio redox (García-Giménez; Cánovas-Cervera; Pallardó, 2024).

Além dos impactos do estresse oxidativo na saúde, o desequilíbrio redox resultante do acúmulo de cargas intensas de treinamento é um dos principais fatores envolvidos na etiologia do *overtraining* (Radak *et al.*, 2017). Este fenômeno, que pode ocorrer em atletas que treinam excessivamente, é caracterizado principalmente pela queda de rendimento esportivo, decorrente do excesso de treinamento físico, juntamente com recuperação e nutrição inadequados. Além do estresse oxidativo, o *overtraining* está associado a um processo inflamatório sistêmico e a uma desordem neuroimunoendócrina, que juntos desencadeiam uma síndrome, sendo esta caracterizada pela disfunção simultânea em vários sistemas fisiológicos gera uma doença (Cheng; Jude; Lanner, 2020).

2.2 ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS COM CARBOIDRATOS PARA CORREDORES

A corrida de rua é uma das modalidades esportivas mais antigas e populares que se tem conhecimento, e continua ganhando cada vez mais adeptos. Atualmente, estima-se que existam entre 5 milhões e 11 milhões de corredores de rua no Brasil, pois é uma atividade que atrai pessoas de todas as idades e qualquer porte físico. Diante disso, com a crescente demanda de atletas recreacionais nesta modalidade as estratégias nutricionais precisam se adequar ao público e modalidade específica, sejam eles corredores de distâncias mais curtas, como 5km ou mais longas como as maratonas (41km).

A importância do carboidrato para o desempenho esportivo e recuperação de corredores é indiscutível. Um homem de 70 kg armazena em média 500 g de carboidratos, dos quais, aproximadamente, 400g são de glicogênio muscular e isso significa que uma pessoa comum armazena cerca de 2.000 kcal na forma de carboidratos e pode garantir energia suficiente para uma boa performance na corrida contínua de 30 km (McArdle; Katch; Katch, 2016). Essa condição acontece porque durante o exercício, o glicogênio intramuscular é a principal fonte energética de carboidratos para os músculos ativos e a depleção dos estoques de glicogênio pode acontecer a partir de uma estratégia nutricional inadequada.

O carboidrato é um macronutriente de evidência na nutrição esportiva devido aos seus benefícios na melhoria do desempenho físico, na recuperação e principalmente na manutenção da glicose para o cérebro e o sistema nervoso central. Mas, além disso, a facilidade de manipulação de acordo com o tamanho da molécula de carboidrato, simples ou complexa, e ainda do momento adequado para utilizar a estratégia e a quantidade ofertada (pré, durante ou pós-treino) (American College of Sports Medicine – ACSM, 2016).

Destaca-se a eficaz reposição do glicogênio muscular que pode ser alcançada mediante o consumo de alimentos ou de suplementos isolados de carboidratos (Dutra; Molz; Franke, 2024). Diante da suplementação esportiva, com o avanço das pesquisas, além da tão popular maltodextrina, surge o carbogel (gel de carboidrato) como uma escolha prática, portátil e eficaz para a ingestão de carboidratos durante corridas de rua, fato que é apresentado nas diretrizes nutricionais da International Society of Sports Nutrition (ISSN) (Kerksick et al., 2018) e American College of Sports Medicine (ACSM, 2016).

A maior porção dos carboidratos da dieta deve vir de grãos integrais, vegetais e frutas, enquanto produtos que esvaziam rapidamente do estômago, como açúcares refinados, amidos e suplementos nutricionais, devem ser utilizados apenas para situações em que a ressíntese de glicogênio precisa ocorrer em forma mais acelerada (Kerksick et al., 2018).

Além disso, curiosamente as diretrizes do ISSN (2018) demonstraram que a combinação de glicose e sacarose ou maltodextrina e frutose foram relatadas como promotoras de maiores taxas exógenas de oxidação de carboidratos quando comparadas a situações em que fontes únicas de carboidratos são ingeridas. A estratégia de uma proporção de 1–1,2 de maltodextrina para 0,8–1,0 frutose parece sustentar as maiores taxas de oxidação de carboidratos durante o exercício (Kerksick et al., 2018). Neste sentido, a ingestão associada de carboidrato, a exemplo da glicose com frutose, surge como uma estratégia promissora para reduzir problemas gastrointestinais advindos de dosagens acima de 90 g/h e aprimorar a capacidade de desempenho dos corredores de endurance (Costa *et al.*, 2019), como é o caso dos maratonistas.

Diante destes dados pode-se demonstrar a importância de estudos que avaliem a ingestão de sucos de frutas e seus benefícios no desempenho esportivo e na recuperação de corredores amadores, devido à presença de carboidratos e à similaridade dos efeitos ergogênicos quando comparados derivados de frutas concentrados ou integrais a suplementação de carboidratos (Rietschier *et al.*, 2011). Devido a essa comprovação da eficácia do uso de carboidrato no desempenho esportivo, a maltodextrina ou suplementos similares têm sido utilizados como controle para comparação do efeito ergogênico de frutas e derivados, administrados de forma isocalórica, isoglicídica e isovolumétrica (McLeay *et al.*, 2012; Tsitsimpikou *et al.*, 2013; Toscano *et al.*, 2015).

2.3 CARACTERIZAÇÃO E PROPRIEDADES FUNCIONAIS DO SUCO DE UVA

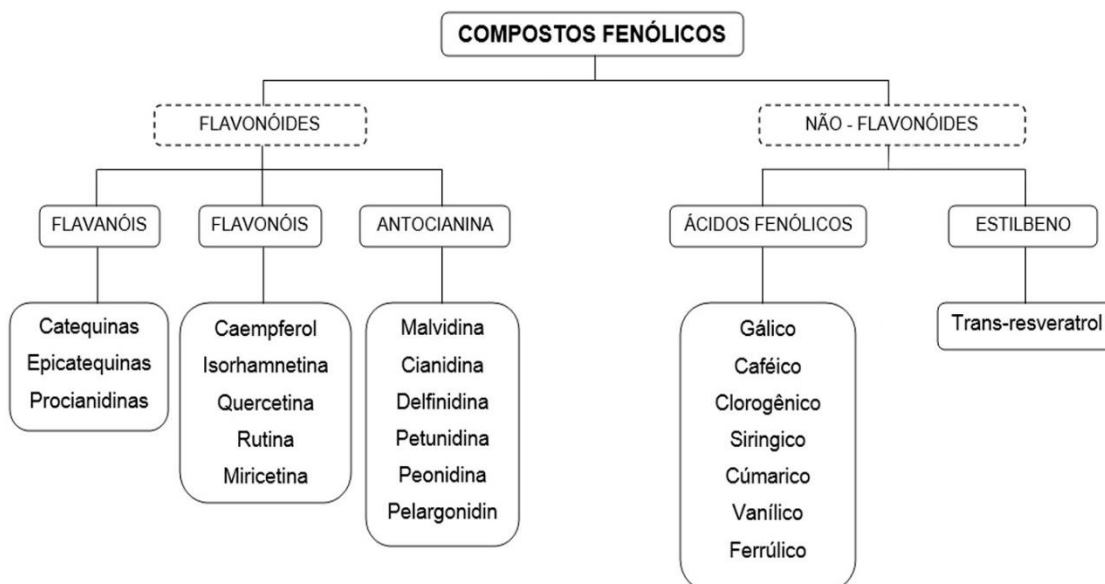
A uva e seus derivados são amplamente consumidos ao redor do mundo (International Organisation of Vine and Wine - OIV, 2014), sendo extremamente versáteis, pois podem ser consumidos *in natura* ou transformados em suco, extratos, farinha, óleo e, principalmente, em vinho (Georgiev; Ananga; Tsoleva, 2014). No Brasil, houve um aumento significativo na produção de suco de uva integral, que passou 34,4 para 68,8 milhões de litros entre 2018 e 2021, sendo a quantidade total comercializada de 281,4 milhões de litros, de acordo com dados da União Brasileira de Vitivinicultura referente ao ano de 2021 (UVIBRA) (Mello, 2022). A EMBRAPA Uva e Vinho também apontaram um crescimento de 100% na produção de suco de uva integral nos últimos anos, explicando que a busca por uma alimentação mais saudável, impulsionada pela divulgação de pesquisas científicas, foi o principal fator para esse aumento, de acordo com dados publicados por Mello (2018).

Os produtos derivados da uva possuem um alto valor nutricional devido à abundância de polifenóis (Georgiev; Ananga; Tsoleva, 2014). Entre esses compostos, há uma ampla variedade, como os flavonoides (flavanóis, flavonóis e antocianinas) e os não-flavonoides (ácidos fenólicos e estilbenos) (Averilla *et al.* 2019). No Brasil, os sucos de uva são principalmente produzidos a partir de uvas da espécie *Vitis labrusca*, com destaque para as variedades Concord, Isabel e Bordô (EMBRAPA, 2017). A figura 2 ilustra os compostos antioxidantes das categorias de fenólicos presentes em uvas brasileiras.

As antocianinas, os flavonóis e o resveratrol são os principais componentes funcionais responsáveis pelas atividades biológicas da uva (Li; Sun, 2017). As antocianinas, em particular, representam a maior porcentagem dos compostos fenólicos, sendo fundamentais para as características sensoriais, especialmente a coloração (Gomes *et al.*, 2022). Os polifenóis estão presentes em todas as partes da uva, mas em diferentes proporções. De acordo com Özcan *et*

al. (2017), a maior atividade antioxidante foi encontrada nas sementes, seguida pela casca, enquanto a polpa apresentou a menor quantidade de antioxidantes.

Figura 2 – Organograma do perfil fenólico presente nas uvas tintas produzidas no Brasil.



Fonte: Toscano (2015). Disponível em: [arquivototal.pdf \(ufpb.br\)](http://arquivototal.pdf.ufpb.br). Acesso em: 26 ago. 2024

De acordo com a EMBRAPA (Guerra, 2021), o suco de uva, ao contrário do vinho, é uma bebida não fermentada e sem teor alcoólico, sendo produzido por meio de processos como o aquecimento e a pasteurização. Durante o aquecimento, utiliza-se a uva inteira (polpa, casca e semente), o que promove uma maior absorção dos compostos bioativos presentes em todas as partes da fruta. Isso justifica os resultados de pesquisas que indicam uma elevada concentração de compostos fenólicos no suco de uva tinto (Zhang *et al.*, 2017).

O suco de uva integral desempenha um papel significativo como antioxidante no organismo humano. Essa atividade foi comprovada em indivíduos saudáveis (Toaldo *et al.*, 2016; Toscano *et al.*, 2017) e em pessoas com distúrbios metabólicos (Janiques *et al.*, 2014). Entre os efeitos já investigados, destacam-se a ação anti-inflamatória (Bonifácio *et al.*, 2023), a redução da pressão arterial sistólica (Miranda Neto *et al.*, 2017), a diminuição do LDL-c, o aumento do HDL-c (Gomes *et al.*, 2022), a melhoria da densidade capilar e uma ação neuroprotetora (Zhou D. *et al.*, 2022).

2.3.1 Uvas roxas e derivados como alimentos potencialmente ergogênico

A crescente busca dos consumidores por opções alimentares naturais e saudáveis, especialmente ricas em antioxidantes, tem se tornado cada vez mais evidente. Um exemplo é a uva, uma fruta rica em antioxidantes, que é amplamente cultivada para consumo, seja *in natura* ou processada (Averilla *et al.*, 2019). Assim, o suco de uva pode reduzir ou até inibir a produção de EROs induzidas pelo exercício físico intenso, além de melhorar o desempenho físico.

Inicialmente, pesquisas em modelo animal demonstraram os efeitos benéficos da intervenção com produtos ou subprodutos derivados das uvas tintas sobre o estresse oxidativo (Dal-Ros *et al.*, 2011; Belviranli *et al.*, 2012; Dalla Corte *et al.*, 2013) e desempenho físico (Xianchu *et al.*, 2018; Minegishi *et al.*, 2011). Apesar do número razoável de estudos com modelo animal e produtos derivados da uva, somente um destes foi realizado com o suco da uva, sendo os demais com extratos da folha, da semente ou do bagaço da uva completa, além do vinho. Isto indica a necessidade de mais estudos para avaliar a verdadeira capacidade antioxidante e ergogênica do suco da uva.

Os ensaios clínicos, em humanos, avaliando a ingestão de derivados das uvas vêm crescendo, no âmbito do desempenho esportivo. Estes avaliaram o efeito de produtos ou subprodutos derivados das uvas tintas sobre estresse oxidativo, inflamação, desempenho físico e da dor muscular pós-exercício (Lafay *et al.*, 2009; Rietschier *et al.*, 2011; Labonté *et al.*, 2013; O'connor *et al.*, 2013; Taghizadeh *et al.*, 2016; Deley *et al.*, 2017).

Lafay *et al.* (2009) observaram que a capacidade de resistência em handebolistas aumentou em 20% e o poder de explosão tendeu a aumentar 3% após 30 dias de consumo de extrato de uva (400mg/dia) e essa melhoria na *performance* física foi atribuída ao aumento da capacidade antioxidante, redução do desgaste muscular, e aumento na concentração de hemoglobina. Entretanto, não ocorreram alterações nas concentrações plasmáticas das vitaminas C e E, ureia e ferritina. Em outro estudo, praticantes de exercícios físicos ingeriram 28g de uvas passas a cada 20 minutos, durante 2h de teste e observou-se que não houve melhora do desempenho para potência ou resistência, mas houve manutenção da glicose plasmática, sem diferença do grupo placebo-controlado (Rietschier *et al.*, 2011).

Atletas de elite que ingeriram uma única dose de polifenóis de cranberries (600 mg) e sementes de uva (800mg) não melhoram o tempo até a exaustão, porém apresentaram proteção do dano muscular pós-teste (Labonté *et al.*, 2013). O'connor *et al.* (2013) testaram a ingestão de 46 g de liofilizado de uvas sem semente durante 45 dias, em adultos saudáveis submetidos à

teste de corrida na esteira até a exaustão e não observaram nenhuma diferença sobre o VO₂máximo, tempo de teste, estado de humor, inflamação e percepção de dor muscular.

A avaliação de jogadoras de voleibol suplementadas com extrato de semente da uva (300 mg) durante oito semanas demonstrou efeitos benéficos nas concentrações plasmáticas em repouso de glutathione, malondialdeído e marcadores de insulina. Entretanto, a atividade antioxidante total, nitrito, glicemia de jejum e perfil lipídico, não sofreram alterações quando comparado ao grupo placebo (Taghizadeh *et al.*, 2016). Deley *et al.* (2017) suplementaram adultos jovens fisicamente ativos (500 mg de polifenóis) uma hora antes do teste e observaram melhoria do desempenho físico demonstrado pelo maior tempo até a exaustão (> 9,7%), além da redução da percepção de esforço tardia e tempo de recuperação mais rápido.

Dentre os derivados da uva e seus benefícios ergogênicos, o suco de uva, em particular, tem se destacado em estudos clínicos que analisaram seus efeitos sobre o estresse oxidativo, inflamação, desempenho físico, danos musculares e recuperação em praticantes de atividades físicas (Silvestre *et al.*, 2014; Toscano *et al.*, 2015; Toscano *et al.*, 2019; Goulart *et al.*, 2020; Martins *et al.*, 2020; Miranda Neto *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2022).

Silvestre *et al.* (2014) avaliaram triatletas de nível competitivo após ingerirem 600mL de suco de uva concentrado, divididos em pré e pós-teste, e observaram uma modulação do estresse oxidativo similar ao grupo placebo. Em contrapartida, Toscano *et al.* (2015) avaliaram a ingestão de suco de uva tinto (10mL/kg/dia por 28 dias) e observaram aumento do tempo de corrida até a exaustão, acompanhado pelo aumento da atividade antioxidante e redução de um dos marcadores inflamatórios avaliados.

Corredores recreacionais que consumiram uma dose única de suco de uva (10mL/kg/dia) 2h antes do teste apresentaram melhoria no tempo de corrida até a exaustão em média 18,7% e essa melhora foi acompanhada do aumento da atividade antioxidante em 43,6% pós-exercício. Porém, não apresentaram alterações para peroxidação lipídica, desgaste muscular e marcadores inflamatórios (Toscano *et al.*, 2019).

Vinte judocas participaram de um ensaio clínico randomizado e *crossover* em que consumiam suco de uva (400mL) ou placebo por 14 dias, e observou-se que o grupo suco de uva aumentou força nos membros superiores, protegeu contra danos aos lipídios e ao DNA (Goulart *et al.*, 2020). Adotando-se o mesmo protocolo de intervenção com suco de uva, Martins *et al.* (2020) avaliaram atletas de voleibol e observaram melhoraria da potência de membros inferiores, redução da peroxidação lipídica, oxidação proteica, dano ao DNA e proteção contra o aumento dos marcadores inflamatórios e de dano muscular, após um jogo de

vôlei. Contudo, dano muscular e imunidade, além da acetilação da histona H4 pós-jogo, não se alteraram.

Miranda Neto *et al.* (2020) ofereceram a atletas de handebol de praia 400mL de suco de uva ou água, divididos em duas doses iguais, pré e pós-treino, e avaliaram a resposta da intervenção após 180 minutos de repouso pós-sessão de treino. Observou-se que o grupo suco de uva aumentou nitrito plasmático, porém não teve diferença entre os grupos para os biomarcadores de desgaste muscular e inflamação.

Embora promissores, os resultados dos efeitos da ingestão de suco de uva tinto integral apresentaram grande variabilidade em estudos anteriores. A exemplo do aumento do desempenho esportivo ter variado entre 3% a 73%, enquanto 33% não foram responsivos a múltiplas doses do suco de uva (Toscano *et al.*, 2015) e em resposta a uma única dose onde a melhoria do desempenho variou entre 1% e 74%, enquanto 30% não foram responsivos (Toscano *et al.*, 2019). Na tentativa de explicar essa variabilidade das respostas, Sousa *et al.* (2022) levantaram a hipótese de que a variabilidade genética (polimorfismos genéticos) poderia ser um dos fatores influenciadores nas respostas a intervenção com suco de uva. De fato, os resultados apontaram que o efeito ergogênico do suco de uva foi dependente do genótipo, para genes capazes de controlar a atividade antioxidante (gene SOD3). No entanto, os marcadores bioquímicos do balanço redox não explicaram essa diferença.

Em suma, os estudos que abordam o poder antioxidante e anti-inflamatório do suco de uva tinto envolvendo desempenho esportivo vêm se tornando bastante relevante nos últimos anos, evidenciando à eficácia do suco de uva tinto integral como um potente alimento ergogênico para auxiliar na recuperação e melhoria do desempenho físico de atletas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Caracteriza-se por ser um ensaio clínico, randomizado e controlado, com abordagem quantitativa. De acordo com, Gerhardt e Silveira (2009) o ensaio clínico é um tipo de pesquisa de intervenção, realizado em humanos, que visa testar novas terapias ou tratamentos em termos de segurança e eficácia. A intervenção controlada é quando o pesquisador define e aplica uma intervenção específica (ex: um alimento ou suplemento) a um grupo de participantes, que geralmente é subdividido em grupo intervenção e grupo controle, onde este é o tratamento padrão para comparação. A randomização é caracterizada pela distribuição aleatória dos participantes entre os grupos, feita de forma para evitar vieses.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O estudo foi desenvolvido com corredores recreacionais adultos (35 ± 8 anos), do sexo masculino, da cidade de João Pessoa. Como critérios de inclusão, os atletas deveriam ter no mínimo um ano de treinamento na corrida, com frequência semanal de cinco treinos, dos quais no mínimo três deveriam ser de corrida; estar treinando corrida há pelo menos três meses ininterruptamente e participar assiduamente das competições; não apresentar nenhuma doença crônica degenerativa, não ser tabagistas; não fazer uso contínuo de qualquer medicamento; não ter hábito de consumir regularmente vinho tinto ou suco de uva tinto, assim como suplementos alimentares que apresentassem as substâncias bioativas presentes na uva (polifenóis). Foram excluídos, os que sofreram lesões músculo-tendíneas, modificaram o padrão habitual de alimentação ou de treinamento físico, bem como, os que não consumiram a suplementação fornecida.

O tamanho amostral foi calculado segundo Eng (2003) utilizando o software Gpower 3.1 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany). Considerou-se o aumento da atividade antioxidante de $22,5 \pm 5,5$ para $31,2 \pm 10,8\%$ de inibição de radicais em resposta à ingestão de suco de uva tinto em corredores (Toscano *et al.*, 2015). O mínimo de 14 participantes foi estimado para cada grupo, considerando erro α de 0,05 e poder estatístico (erro β) de 0,95. Inicialmente foram recrutados 62 participantes, dos quais foram randomizados em grupo controle ($n = 27$) e grupo experimental ($n = 35$). Após as perdas amostrais por lesões musculoesqueléticas ($n = 3$) ou por desistência ($n = 6$), completaram o estudo 53 participantes.

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde/UFPB e em seguida pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa, sendo aprovado sob parecer de nº 2.196.523 (Anexo A). Todos os participantes foram previamente esclarecidos quanto aos procedimentos aos quais seriam submetidos durante o estudo e solicitados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Apêndice A).

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO SUCO DE UVA E PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

A bebida experimental utilizada foi o suco de uva tinto da Cooperativa Vinícola Nova Aliança (Flores da Cunha, Rio Grande do Sul, Brasil) produzido a partir de uvas das variedades Isabel, Bordô e Concord (*V. labrusca*). De acordo com as informações do fabricante, este produto foi caracterizado como uma bebida natural, integral (100% fruta), não alcoólica, sem adicionais como açúcar, água, aromatizantes ou conservantes. Uma porção (200 ml) de suco de uva contém 140 kcal e 33 g de carboidratos e não contém quantidades significativas de proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibra alimentar ou sódio.

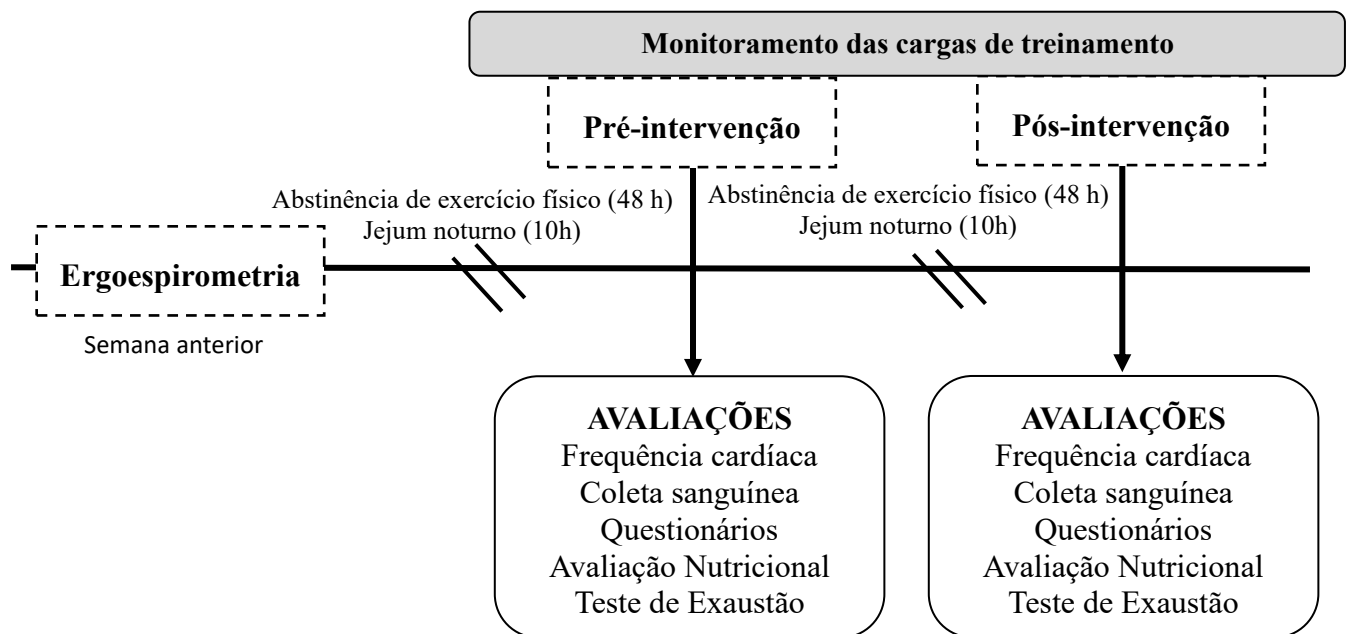
Amostras do suco de uva foram enviadas ao Laboratório de Enologia Embrapa Semiárido (Petrolina, Pernambuco, Brasil) e avaliadas em triplicata. A composição antioxidante foi determinada pela atividade sequestradora de radicais livres usando DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) (Brand-Williams; Cuvelier; Berset, 1995) e ABTS (2,2'-azinobis-3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonic acid) (Miller *et al.*, 1993; Rufino *et al.*, 2010), enquanto, o conteúdo fenólico total foi determinado de acordo com a metodologia descrita por Folin-Ciocateau (Rossi; Singleton, 1965). A quantificação dos compostos fenólicos (flavanois, flavonois, ácidos fenólicos e estilbenos) foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) usando um sistema Waters 2695 Alliance (Milford, MA, EUA) equipado com um detector de matriz de diodos (DAD) e um detector de fluorescência (FLD) de acordo com o método validado pela EMBRAPA (Natividade *et al.*, 2013).

No protocolo de intervenção, os atletas consumiram 10 mL/ kg/ dia de suco de uva tinto (O'Byrne *et al.*, 2002; Toscano *et al.*, 2015) divididos em doses pré e imediatamente pós-treino durante 28 dias consecutivos. Nos dias sem treinamento, os atletas consumiram a bebida em dois momentos livres ao longo do dia. O grupo controle recebeu uma bebida de carboidratos (maltodextrina - sabor artificial de uva) que foi administrada em doses de mesma quantidade calórica, carboidratos e volume da bebida experimental, como proposto em estudos anteriores (Tsitsimpikou *et al.*, 2013; Toscano *et al.*, 2015).

3.4 DESENHO DO ESTUDO

Os participantes foram submetidos a um teste ergoespiométrico de corrida em esteira para avaliação da capacidade aeróbia (VO_2 pico), na semana anterior ao início da intervenção. Na semana seguinte, eles participaram dos procedimentos experimentais iniciais. Após 48 horas sem treinamento e jejum noturno (10 horas), os atletas foram submetidos à coleta sanguínea (para análise dos biomarcadores de estresse oxidativo), avaliação da qualidade de sono, recuperação, perturbação de humor, e avaliação nutricional, para em seguida, realizar o teste de corrida até a exaustão, na esteira. Após realizarem os procedimentos experimentais, os atletas iniciaram o protocolo de ingestão do suco de uva tinto (10ml/ kg/ dia) durante 28 dias consecutivos. Por fim, 48 horas após o último dia de intervenção (28º dia), os voluntários foram submetidos às mesmas avaliações iniciais. O desenho experimental está apresentado na figura 3.

Figura 3 –Desenho experimental do estudo



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

3.5 PREPARAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Foram instruídos a abster-se de exercício físico por 48 horas antes das avaliações e realizar jejum noturno (10 horas). Além disso, os atletas foram orientados a não ingerir bebidas alcoólicas e nem suplementos alimentares nas 24h anteriores ao protocolo, para garantir a

exclusão de quaisquer efeitos associados a essas substâncias. Por volta das seis horas da manhã chegaram ao laboratório e foram acomodados em sala climatizada, onde permaneceram sentados em repouso por 10 minutos para monitoramento da frequência cardíaca de repouso e, em seguida, foi realizada a coleta sanguínea. Posteriormente, os atletas consumiram um lanche padronizado composto por um sanduíche (50g de pão integral + 34g de queijo branco processado = 152 kcal; 21,8g de carboidratos; 7,4g de proteína; 3,6g de gordura; 4,0g de fibra) e suco fruta (36,6 kcal, 9,4g de carboidratos; 0,5 g de proteína; 0,15g de gordura).

3.6 TESTES DE DESEMPENHO FÍSICO E CONTROLE DOS TREINAMENTOS

3.6.1 Limiar anaeróbico e capacidade aeróbia (teste ergoespirométrico)

Na semana anterior ao início da intervenção, os participantes foram submetidos ao teste ergoespirométrico de corrida em esteira para determinação do limiar anaeróbio, ponto de compensação respiratório e VO_2 pico. Utilizou-se o teste com aplicação de carga crescente em protocolo de rampa individualizado, utilizando a esteira ergométrica (GE T2100, Boston, EUA). O teste foi conduzido de acordo com as recomendações das Diretrizes do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM, 2014). Para a mensuração dos gases expirados foi utilizado um medidor de gases Vmax Enconre 295 da Carefusion (San Diego, EUA), associado ao software Cardiosoft 6.51. Considerou-se como critérios para interrupção do teste, a percepção subjetiva de esforço (PSE), incapacidade de manter-se correndo na esteira, ausência de aumento da frequência cardíaca com elevação da intensidade, náusea, palidez excessivas e extrassístoles sequenciais.

3.6.2 Teste de corrida até a exaustão

Realizado antes do início da intervenção e ao final (48 horas após a última ingestão), o teste de esforço até a exaustão foi executado em uma velocidade constante à 80% do VO_2 pico. Foi realizado em esteira (Movimento LX 160 GII, São Paulo, Brasil), sob temperatura e umidade relativa controladas (Incoterm, Porto Alegre, Brasil). Para acompanhar a intensidade do teste de exaustão foi utilizado um monitor cardíaco de pulso (Polar FT1, Kempele, Finlândia) para monitorar a frequência cardíaca, e PSE (Anexo B) proposta por Borg (1982). O teste era interrompido quando o corredor demonstrava incapacidade de acompanhar a velocidade da esteira, além da confirmação verbal de fadiga, referindo estar entre 19 e 20 na escala de esforço.

Após o término do teste, o tempo total de execução era registrado. Os voluntários não tinham acesso ao painel de informações da esteira para que esses dados não pudessem interferir do desempenho dos mesmos.

3.6.3 Monitoramento das cargas de treinamento físico

Os atletas foram orientados a manter seus treinamentos habituais, realizando no mínimo cinco treinos por semana, sendo pelo menos três dias com treinos de corrida e dois dias de atividades complementares (pilates, musculação, ciclismo, natação, entre outras).

A planilha de treinamento dos atletas não sofreu qualquer modificação por parte dos pesquisadores, pois o objetivo foi testar a intervenção apenas do suco de uva tinto sob o desempenho físico diante da rotina de treino. Os corredores seguiram o programa de treinamento previamente estabelecido pelo treinador para a temporada, não sendo modificada a rotina de treinos, apenas monitorada e as cargas monitoradas pelo pesquisador ao longo do período de intervenção, semanalmente, e os corredores orientados a registrarem diariamente as sessões de treino na súmula fornecida pelos pesquisadores (Apêndice B). Eles mantiveram a participação nos calendários de competições, porém, registravam, com a maior riqueza de detalhes, todas as informações referentes a prova executada.

3.7 AVALIAÇÃO SUBJETIVA DE ESTRESSE E RECUPERAÇÃO/ DESCANSO

Em ambiente tranquilo e climatizado, sem interferências externas, os atletas foram orientados a responder a três questionários para avaliar e caracterizar as condições anteriores referentes a estresse, recuperação e descanso. Estes foram aplicados duas vezes para cada atleta, antes e depois do período de intervenção, sempre antes de cada teste de exaustão.

O Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) (Costa; Samulski, 2005) foi utilizado para avaliar o estado de estresse e recuperação de situações cotidianas potencialmente estressantes e repousantes nos últimos três dias (Anexo C). O instrumento possui 76 itens em uma escala Likert de 07 pontos. Os resultados são obtidos em dez subescalas de estresse (estresse geral, estresse emocional, estresse social, conflitos/pressão, fadiga, falta de energia, queixas somáticas, perturbações nos intervalos, exaustão emocional e lesões) e nove subescalas de recuperação (sucesso, recuperação social, recuperação física, bem-estar geral, qualidade do sono, estar em forma, aceitação pessoal, autoeficácia e autorregulação).

O perfil do estado de humor (POMS) foi utilizado para avaliar o estado psicométrico a partir do escore da perturbação total de humor (PTH) (Viana; Almeida; Santos, 2001). Esta é composta por 42 itens, tendo cada uma das seis escalas - Tensão, Depressão, Hostilidade, Fadiga, Confusão e Vigor (Anexo D). O resultado da PTH foi computado através da soma de cinco primeiras escalas e subtração do resultado da escala de Vigor. A este resultado foi somado o valor fixo de 100 para evitar valores negativos.

A escala EPWORTH, de sonolência brasileira (ESD-BR) para avaliar a ocorrência de situações relacionadas à sonolência diurna (Bertolazi *et al.*, 2009). O escore global dessa escala varia de 0 a 18, sendo considerado o diagnóstico de sonolência diurna excessiva para os escores acima de 10. É um questionário autoaplicável que avalia a probabilidade de adormecer em seis situações envolvendo atividades diárias, algumas delas conhecidas como sendo altamente soporíficas (Anexo E).

3.8 AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

3.8.1 Composição Corporal

Os voluntários foram submetidos a avaliação da composição corporal afim de caracterizar o estado nutricional. Todas as medidas foram padronizadas conforme os parâmetros de avaliação física propostos por Petroski (2003). A estatura foi medida utilizando um estadiômetro portátil (Sanny, Standard, São Paulo, Brasil) em posição anatômica adequada (plano de Frankfurt). Com o dado da estatura, utilizou-se a bioimpedância (InBody 570 Biospace®, San Francisco, Califórnia, EUA) para avaliar o Índice de Massa Corporal (IMC), massa magra e massa gorda, com medida direta segmentar multifrequência e sistema de eletrodos tetrapolar com oito pontos táteis. Para esta avaliação foi solicitado aos voluntários uma preparação: não praticar exercícios físicos nas 48h prévias a avaliação, estar em jejum por 12h, não fazer uso de bebidas cafeinadas e nem alcoólicas, nas 24h anteriores e não beber água na manhã da avaliação. Todas as medidas foram realizadas pré-intervenção e após 48h da última dose de suco de uva.

3.8.2 Consumo Alimentar

As avaliações de consumo alimentar foram realizadas em dois momentos: inicial (pré-intervenção) e ao final da intervenção (após 28 dias). Para avaliar o consumo alimentar utilizou-

se recordatórios alimentares de 24h (Apêndice C), que consiste em definir e quantificar todos os alimentos e bebidas ingeridas no período anterior ao da entrevista, que pode ser de 24 horas precedentes ou, mais comumente, o dia anterior (Gibson, 1990).

Esse instrumento foi aplicado e avaliado por nutricionista treinado, utilizando-se o software Avanutri Revolution versão 4.0 (Avanutri Informática Ltda, Rio de Janeiro, Brasil). No momento da aplicação dos recordatórios alimentares os atletas também foram questionados quanto à possíveis desconfortos gastrointestinais tais como, dor abdominal, inchaço, constipação, diarreia, azia, flatulência e náuseas.

Como referência para a adequação do consumo dietético foram considerados os limites propostos pela *International Society of Sports Nutrition* (Kerksick *et al.*, 2018): Calorias totais – 40 a 70 kcal/dia; Carboidrato - 5 a 8g/dia; Lipídios - 0,5 a 1g/dia; Proteína - 1,5 a 2,0g/dia; Vitamina A - > 900 RE/dia; Vitamina D - 5 mcg/dia; Vitamina C - > 90mg/dia; Vitamina E - 15mg/dia; Cobre - 0,9mg/dia; Selênio - 55mcg/dia; Manganês - 400mg/dia; Zinco - 11mg/dia.

Os voluntários foram orientados a não ingerir qualquer suplemento esportivo estimulante e a não utilizar nenhum novo alimento ou substância rica em antioxidantes durante o estudo, a fim de assegurar a exclusão de quaisquer efeitos associados à alimentação sobre o procedimento experimental. Neste período eles foram orientados a manterem seus padrões alimentares habituais.

3.9 COLETA SANGUÍNEA E ANÁLISE DOS BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO

Amostras de 10 mL de sangue venoso foram coletadas em cada momento: pré-intervenção (basal) e 28 dias após a intervenção. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 3000rpm por 10 minutos para obtenção de soro ou plasma e transferidos para microtubos sendo refrigerados a -20°C até as análises. As coletas foram feitas sempre por enfermeiras treinadas e em laboratório que dispõe do suporte adequado. Foram utilizados apenas produtos descartáveis.

O estresse oxidativo foi mensurado através da peroxidação lipídica e carbonilação de proteínas, para oxidação celular. Enquanto a medida da atividade antioxidante foi realizada através da capacidade antioxidante total e da quantificação da enzima superóxido dismutase. Para as análises de SOD e carbonilação de proteínas, realizou-se previamente a quantificação de proteínas de utilizando o método de Bradford (1976).

A peroxidação lipídica foi quantificada pelo produto metabólico do malondialdeído (MDA) por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS) no plasma com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos, de acordo com o método descrito por Ohkawa, Ohishi e Yagi (1979). Enquanto, a carbonilação de proteínas foi quantificada no plasma a partir da oxidação de proteínas e formação de cetonas ou aldeídos reativos com 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH) para formar hidrazonas, de acordo com Levine *et al.* (1990).

A capacidade antioxidante total (CAOT) foi quantificada no plasma, para mensurar a atividade sequestradora de radicais livres do 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), usando o método descrito por Brand-Williams *et al.* (1995). A atividade enzimática da superóxido dismutase (SOD) foi quantificada pelo método de inibição da auto-oxidação da adrenalina na presença de SOD, conforme descrito por Boveris (1984).

Todas as coletas sanguíneas e análises dos biomarcadores MDA e CAOT foram realizadas no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e à Saúde (LETFADS/ Departamento de Educação Física/Universidade Federal da Paraíba). A quantificação de proteínas, e as análises de SOD e carbonilação de proteínas foram realizadas Laboratório de Neurociências e Ensaios Farmacológicos (LANEF/ Departamento de Biotecnologia/ Universidade Federal de Sergipe).

3.10 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados estão apresentados como média e desvio padrão da média. Normalidade e homogeneidade foram testadas por Shapiro–Wilk e Levene, respectivamente. Após intervenção os efeitos do suco de uva sobre o desempenho físico e balanço redox dos corredores foram testados por meio da comparação entre o delta absoluto (diferenças do pré-intervenção x pós-intervenção). Para isso, utilizou-se teste t independente para os dados paramétricos ou seu correspondente não paramétrico (Teste t de Welch). Comparações dos momentos inicial e 28 dias após a intervenção entre os grupos e intragrupo foram feitas por meio da ANOVA one-way com teste de Tukey-Kramer para múltiplas comparações. Adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$. As análises foram realizadas por meio do software GraphPad Instat 3.0 (GraphPad, 1997).

O tamanho do efeito (*effect size*) foi calculado por meio do teste de Cohen (d) para amostras independentes utilizando o GPower Statistics 3.1 e classificado de acordo Cook, Cook, Therrien (2018) em pequeno ($d = 0.00 - 0.40$), médio ($d = 0.50 - 0.70$), grande ($d = 0.80 - 1.00$) ou muito grande ($d \geq 1.30$).

4 RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

As características basais dos voluntários dos grupos controle ($n = 23$) e suco de uva ($n = 30$) foram similares (Tabela 1). Os corredores foram caracterizados como atletas de nível recreacional, pois apresentavam o consumo máximo de oxigênio abaixo dos corredores profissionais da elite (Støa *et al.*, 2010). Quanto às características antropométricas foram classificados como eutróficos e o percentual de gordura característico para corredores recreacionais (Tanda; Knechtle, 2013).

Os atletas apresentavam, em média, sete anos de experiência na corrida e treinavam pelo menos três vezes por semana, com volume semanal de aproximadamente 50 km. Adicionalmente, realizavam atividades físicas complementares como, esportes coletivos, lutas, musculação, ciclismo e pilates. Tempo de experiência na corrida e as características do treinamento habitual dos atletas como, volume/ intensidade e frequência, além das horas diárias trabalhadas, foram similares ao comparar o grupo controle e com o grupo experimental.

Tabela 1 – Características basais dos atletas dos grupos experimental (suco de uva) e controle.

	Controle (n=23)	Suco de Uva (n=30)	Valor P
Idade (anos)	36,0±7,9	34,4±8,2	0,47
VO _{2pico} (mL/kg/min)	48,6±6,9	50,8±6,0	0,22
FCR (bpm)	55,6±7,6	55,0±8,7	0,79
IMC (kg/m ²)	23,8±2,0	23,0±2,3	0,27
Gordura corporal (%)	18,1±5,5	15,5±4,4	0,05
Treinamento de corrida (anos)	7,4±7,8	7,1±7,1	0,88
Frequência de treino (dia/semana)	4,3±1,1	4,4±0,9	0,71
Volume de treino (km/semana)	52,5±35,2	48,1±16,8	0,55
Trabalho (horas/dia)	9,3±1,9	8,6±2,2	0,23

Legenda: VO_{2pico} - consumo de oxigênio pico; FCR - frequência cardíaca de repouso; IMC – Índice de Massa Corporal. Os dados estão apresentados como média ± desvio padrão. Nenhuma diferença estatística ($> 0,05$) no teste t para amostras independentes.

CARACTERIZAÇÃO DO SUCO DE UVA E BEBIDA CONTROLE

As características da atividade antioxidante, composição fenólica total e polifenóis específicos da bebida experimental estão apresentadas na Tabela 2. A bebida controle foi caracterizada, segundo o fabricante, como bebida de carboidrato (50g: 191 kcal, 48 g de carboidrato) por não apresentar proteínas, gorduras e fibras em sua composição. Além de

apresentar a mesma quantidade de calorias, carboidratos e volume oferecido ao grupo que consumiu suco de uva, utilizou-se a bebida de carboidrato com sabor artificial de uva.

Tabela 2 - Características antioxidantes do suco de uva tinto integral.

DPPH ($\mu\text{Mol Trolox/ mL}$)	13,98
ABTS (ATT $\mu\text{Mol Trolox/mL}$)	9,54
Fenólicos Totais (g.L^{-1})	2,76
Antocianinas monoméricas totais (mg/L)	ND
Trans-Resveratrol (mg/L)	5,21
Cis-Resveratrol (mg/L)	4,50
Catequina (mg/L)	19,28

Legenda: DPPH – 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl; ABTS – 2,2'-azinobis-3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonic acid; ND - não detectado. Dados obtidos a partir da média da análise em triplicata.

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E AVALIAÇÃO SUBJETIVA DE ESTRESSE E RECUPERAÇÃO

Na Tabela 3 estão demonstradas as informações do estado nutricional dos atletas nas 24 horas prévias aos testes de exaustão tanto no momento pré-intervenção como após 28 dias de experimento. Quando comparados os grupos controle e experimental apresentaram diferença para ingestão calórica total, consumo de carboidratos, vitamina E e selênio. Vinte e quatro horas antes das avaliações pré-intervenção, o grupo controle apresentou maior consumo de vitamina E ($p=0,007$). Enquanto que, no dia anterior ao teste final, pós-intervenção, o grupo controle apresentou maior ingestão calórica ($p=0,008$), maior ingestão de carboidratos ($p=0,007$), além de ter ingerido mais selênio ($p=0,008$) do que o grupo experimental. Considerando os valores de referência propostos pela *International Society of Sports Nutrition* (Kerksick *et al.* 2018) os corredores de ambos os grupos apresentaram baixa ingestão calórica. Enquanto para os macronutrientes os corredores apresentaram ingestão adequada, exceto para ingestão de carboidratos no grupo experimental. Ambos os grupos demonstraram consumo de vitamina C, cobre, selênio e zinco próximo aos recomendados pelo ISSN. Para os demais micronutrientes avaliados os grupos apresentaram baixa ingestão. Durante a intervenção os grupos não alteraram de maneira significativa seus hábitos alimentares.

As condições de descanso dos atletas, como a qualidade do sono referente a sonolência diurna e horas dormidas, o estado de perturbação do humor, e as situações de recuperação e estresse associadas ao esporte e a vida diária estavam dentro dos parâmetros considerados adequados. Na comparação entre os grupos e momentos intragrupo os atletas estavam em condições similares, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Consumo alimentar, características psicométricas, qualidade do sono e recuperação dos atletas dos grupos controle e experimental.

	Controle (n=23)		Suco de Uva (n=30)	
	Pré-teste inicial	Pré-teste final	Pré-teste inicial	Pré-teste final
Consumo alimentar				
Energia (kcal/kg/d)	36,3±11	39,9±7,9*	31,1±5,5	31,1±8,8
Carboidrato (g/kg/d)	5,0±1,9	5,5±0,6*	4,4±1,6	4,0±1,6
Proteína (g/kg/d)	1,7±0,6	1,7±0,3	1,5±0,3	1,5±0,3
Lipídios (g/kg/d)	1,1±0,3	1,0±0,3	1,0±0,1	1,0±0,1
Vitamina A (RE/d)	866±481	726±632	489±340	444±323
Vitamina C (mg/d)	46,6±60	104±86	131±120	83,7±71
Vitamina D (mcg/d)	4,4±3,5	2,3±1,6	4,3±9,3	3,1±2,7
Vitamina E (mg/d)	16,1±16*	9,4±10	8,4±0,3	12,6±2,0
Cobre (mg/d)	0,9±0,3	0,9±0,3	0,9±0,3	1,2±0,3
Selênio (µcg/d)	95,4±44	91,5±54*	58,4±38	49,5±37
Manganês (mg/d)	221±85	242±89	134±148	120±137
Zinco (mg/d)	8,6±4,7	11,2±7,2	10,4±4,4	11,7±6,0
Sono, Humor, Recuperação e Estresse				
Sono (horas/d)	7,2±1,6	7,5±0,9	7,9±1,1	7,8±1,1
ESD-BR (score)	6,9±3,8	5,5±3,5	6,6±4,4	6,8±4,4
PTH (score)	85,7±16,8	81,7±9,8	87,3±10	91,0±19
Estresse Geral (score)	1,3±1,6	0,3±0,3	0,7±1,1	0,7±1,1
Fadiga (score)	1,1±0,9	0,9±0,3	1,8±1,6	1,6±1,6
Recuperação Física (score)	4,1±0,9	3,9±1,6	3,5±1,6	4,0±1,6
Bem estar geral (score)	4,1±0,9	4,8±0,6	3,6±1,6	3,8±1,6

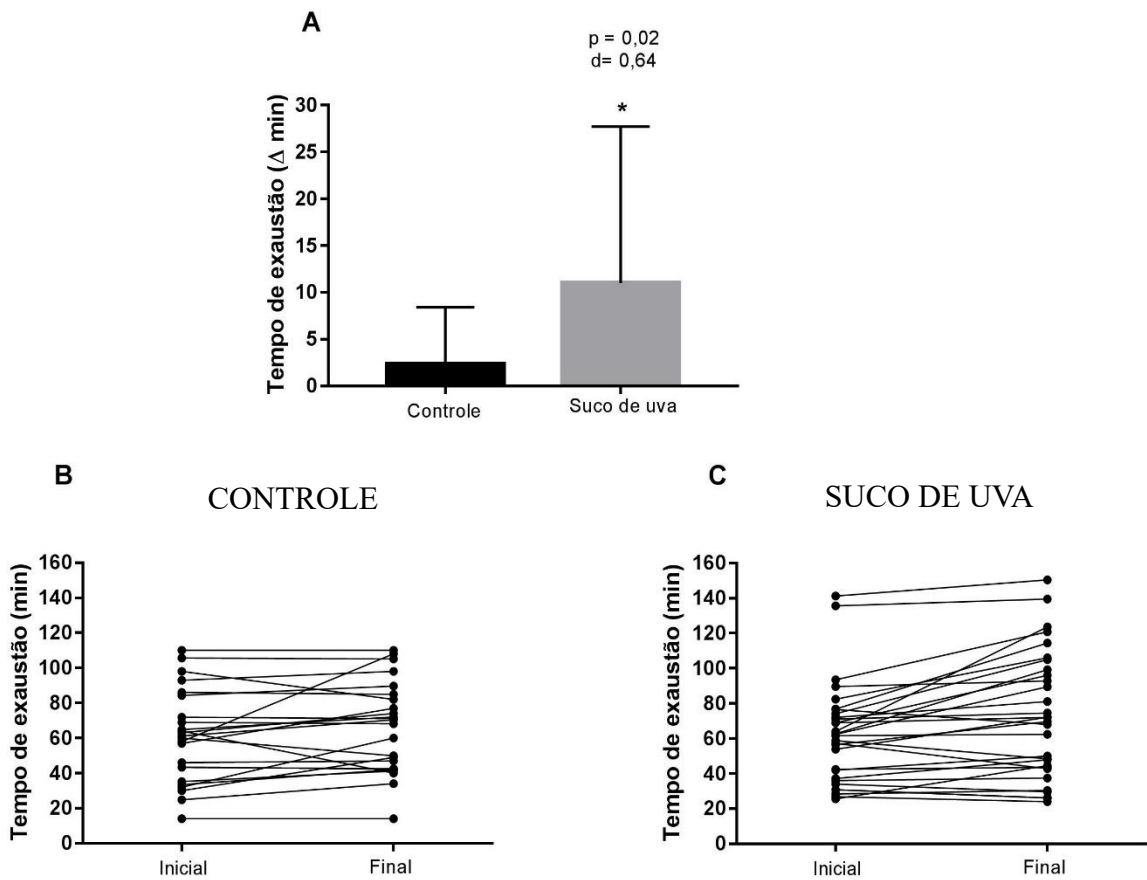
Legenda: Dados apresentados como média ± desvio padrão da média. * indica diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos analisados no mesmo momento, por ANOVA *one-way* com teste Tukey-Kramer para múltiplas comparações. ESD-BR – Escala de Sonolência Diurna-Brasileira; PTH – Perturbação Total de Humor

AValiação do Desempenho Físico

O tempo no teste até a exaustão foi significativamente maior no grupo que ingeriu suco de uva, aumentando de 61,9±28,7 para 72,8±36,0 minutos, equivalente a uma melhoria de 17,1%. Enquanto o grupo controle apresentou um discreto aumento de 61,9±23,8 para 64,5±22,5 minutos, que corresponde a 7,3% no tempo de corrida. Esta diferença entre os grupos gerou um tamanho do efeito moderado. Estes dados estão apresentados como delta absoluto da comparação entre o grupo controle e grupo suco de uva, na figura 4, painel A.

Realizou-se, adicionalmente, uma análise das respostas individuais do tempo até a exaustão (Figura 4, painel B e painel C) onde se observou que dos 30 atletas que ingeriram o suco exoerimental, 73,3% melhoraram o tempo de corrida, enquanto 6,7% não apresentaram mudança e 20% tiveram menor desempenho. No grupo controle, 39,1% dos atletas melhoraram o tempo de corrida, enquanto 43,5% mantiveram o desempenho e 17,4% tiveram um menor desempenho.

Figura 4 – Desempenho físico dos corredores após 28 dias de intervenção.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

AVALIAÇÃO DOS BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO

Os efeitos da ingestão de suco de uva sobre o balanço redox estão apresentados na tabela 4. Ao comparar os biomarcadores antioxidantes entre os grupos experimental e controle observou-se que não houve diferença estatística para capacidade antioxidante total ($p = 0,12$), assim como para a atividade enzimática da SOD ($p = 0,35$). Para os marcadores de estresse

oxidativo o comportamento foi similar, sem diferença para peroxidação lipídica ($p = 0,76$) e para carbonilação de proteínas ($p = 0,69$). Entretanto, do ponto de vista clínico, ao observar o delta absoluto, esses biomarcadores apontam para o efeito protetor do suco de uva, pois o grupo intervenção apresentou um aumento médio de 8,0 % para SOD, enquanto o controle aumentou discretamente (0,8 %).

Já para capacidade antioxidante, o grupo experimental apresentou um aumento médio de 18,5%, enquanto o controle reduziu proporcionalmente (-18,6 %). O estresse oxidativo a partir do MDA foi maior no grupo controle (8,0 %) do que para o grupo experimental (2,6%) indicando que o suco de uva induziu para uma discreta proteção, minimizando o aumento da peroxidação lipídica. Entretanto, curiosamente, notou-se que o grupo controle reduziu o estresse oxidativo, por meio da carbonilação de proteínas, de maneira clinicamente mais expressiva (-16,8% versus -9,0%), apesar da peroxidação lipídica maior. Os dados sobre estresse oxidativo dos grupos controle e experimental estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Efeitos da ingestão do suco de uva sobre os biomarcadores do estresse oxidativo em corredores recreacionais.

	Controle (n=23)		Suco de Uva (n=30)	
	Inicial	Final	Inicial	Final
CAOT (%)	31,5±7,6	25,9±10,3	23,3±8,9	26,5±10
SOD (U/ul)	22,8±3,4	22,8±5,9	23,8±4,9	25,5±6,3
Carbonilação de proteínas (nmol/mg ptn)	4,3±0,8	3,4±0,5	5,0±1,5	4,5±1,5
MDA (μmol/L)	4,0±0,7	4,2±0,4	4,1±0,7	4,3±1,2

Legenda: Os dados estão apresentados em média e desvio padrão do delta absoluto. (*) indica diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos analisados por ANOVA *one-way* com teste Tukey-Kramer para múltiplas comparações. CAOT - Capacidade AntiOxidante Total; SOD – superóxido dismutase; MDA – malondialdeído.

5 DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que a ingestão de 10 mL/ kg de peso/ dia de suco de uva durante 28 dias foi capaz de melhorar o desempenho físico específico em corredores recreacionais, e este foi acompanhado do aumento clínico da atividade antioxidante. Este estudo confirmou o efeito ergogênico do suco de uva tinto em corredores recreacionais, assim como reafirmou uma importante variabilidade individual na responsividade à intervenção (Toscano *et al.*, 2015; Sousa *et al.*, 2022).

Deve-se ressaltar que o aumento de 17,1% no desempenho específico de corredores foi maior do que já havia sido observado em estudos anteriores em que houve um aumento de 15% após o mesmo protocolo de intervenção com suco de uva tinto (Toscano *et al.*, 2015). Além disso, esses dados corroboram com outros alimentos potencialmente ergogênicos como, beterraba com aumento de 5% na velocidade de corrida em recreacionais (Murphy *et al.* 2012), hortelã - pimenta com aumento de 24,9% no tempo de exaustão de corredores recreacionais (Meamarbashi; Rajabi 2013) e suco de groselha com aumento de 1,9% na velocidade de corredoras (Braakhuis *et al.* 2014). Assim, os dados do presente estudo sugerem a inclusão do suco de uva como um potencial alimento ergogênico para atletas. Todavia, foi observado neste estudo que, mesmo havendo o aumento significativo do desempenho físico específico dos atletas após 28 dias de ingestão consecutiva do suco de uva integral, os biomarcadores antioxidantes apresentaram melhorias apenas clínica, mas não diferenças estatísticas.

Esse fato pode ser explicado por fatores como a influência do treinamento físico em gerar uma condição adaptativa favorável ao metabolismo oxidativo dos esportistas, a partir do aumento da atividade antioxidante endógena (Margaritelis *et al.*, 2018). De fato, de acordo com Kuo *et al.* (2015) o efeito benéfico da ingestão de antioxidantes sobre o balanço redox é dependente da adaptação endógena como, por exemplo, a regulação das vias de sinalização para biogênese mitocondrial em resposta ao exercício (Gomez-Cabrera *et al.*, 2015; Radak *et al.*, 2017). Outro fator plausível é que o tipo de avaliação dos biomarcadores, se enzimático ou não enzimático, e ainda o método de análise empregado podem influenciar nas respostas obtidas. Analisar o estresse oxidativo apenas por meio de marcadores plasmáticos pode não ser suficiente para entender a condição metabólica oxidativa geral de um indivíduo. Por isso, para uma caracterização mais específica do perfil antioxidante faz-se necessária uma análise a nível intracelular (Zhou Z. *et al.*, 2022).

Associado aos possíveis fatores que interferem nas respostas antioxidantes, deve-se destacar que a variabilidade das respostas também pode ser influenciada pelo estado nutricional

dos atletas. Os voluntários apresentaram baixa ingestão alimentar de nutrientes antioxidantes, como vitaminas A, D e E, além do mineral manganês. Essa condição pode levar o atleta a um estado de desequilíbrio redox e diminuir a atividade protetora de enzimas antioxidantes (superóxido dismutase, glutatona e catalase), o que é causado principalmente pela baixa ingestão de minerais (ex.: manganês) que são considerados cofatores de ligação enzimática da superóxido dismutase que é responsável pela defesa de primeira linha no sistema antioxidante (Fetherolf *et al.*, 2017). Nesse sentido, devido à rica composição de vitaminas, minerais e compostos polifenólicos (Giovinazzo; Grieco, 2015; Toaldo *et al.*, 2016) o suco de uva pode ter ajustado temporariamente as concentrações de micronutrientes biodisponíveis no organismo dos atletas. Para confirmar essa possibilidade, seria necessária a avaliação plasmática desses nutrientes.

Pesquisas recentes têm investigado os benefícios do suco de uva sobre os efeitos do exercício físico, seja para otimizar a recuperação do treinamento ou o desempenho esportivo. Martins *et al.* (2020) identificaram que jogadores de voleibol que ingeriram 400 mL/dia de suco de uva por 14 dias reduziram a peroxidação lipídica e os danos causados ao DNA quando submetidos a uma sessão exaustiva de exercício físico. Semelhante a esses achados, Goulart *et al.* (2020) demonstraram que atletas de judô jovens que consumiram igualmente 400 mL/dia de suco de uva por 14 dias apresentaram menor peroxidação lipídica, menor dano ao DNA e a atividade da SOD permaneceu inalterada após um teste de força de preensão específico.

O aumento da capacidade antioxidante total após o consumo de suco de uva já havia sido demonstrado em indivíduos saudáveis cronicamente e agudamente (Volpe-Fix *et al.* 2023). Além disso, corroborando com esses achados Schneider *et al.* (2018) demonstrou que é possível aumentar o status antioxidante mesmo em atletas bem adaptado ao exercício e consequentemente ao fator estresse oxidativo, levando a uma capacidade antioxidante sérica aprimorada e aumento na atividade da SOD, associados a redução dos níveis de carbonila após 14 dias de dieta rica em antioxidantes.

Goulart *et al.* (2020) sugere que apesar da prática regular de exercício físico mediar muitas adaptações e benefícios à saúde por meio da ativação das vias de sinalização necessárias para o funcionamento fisiológico normal, a ingestão inadequada de médio ou longo prazo (≥ 2 semanas) com antioxidantes pode levar a uma desordem no controle metabólico e da homeostase redox. Diante disso, é importante que as necessidades de antioxidantes sejam aliadas a uma dieta equilibrada e bem diversificada (Antonioni *et al.* 2019). Considerando o as respostas metabólicas dos voluntários, adicionalmente, foram avaliadas enzimas hepáticas e glicose plasmática nos momentos inicial, 14 dias e após os 28 dias de intervenção, para garantir

a segurança dos voluntários, tendo em vista o aumento da ingestão de carboidratos e antioxidantes adicionados à rotina. Esses dados foram utilizados apenas para controle interno da pesquisa e não houve nenhuma mudança nesses parâmetros ao longo do estudo (dados não apresentados).

Esses resultados nos levam a crer que o suco de uva pode ser inserido como parte de uma dieta rica em antioxidantes como uma alternativa aos suplementos isolados e industrializados, visando melhorar o status redox dos atletas. Tendo em vista que o suco de uva vem sendo apontado como uma alternativa natural a bebidas isotônicas devido a sua bioatividade e composição nutricional. É uma bebida extraída de diferentes variedades de uvas e passam por diversos processos tecnológicos (Granato *et al.*, 2016; Cosme; Pinto; Vilela, 2018). Seu consumo vem aumentando em todo o mundo, devido às suas características sensoriais e valor nutricional contendo em sua composição com água, alta concentração de açúcares, ácidos orgânicos, minerais, compostos fenólicos, vitaminas entre outros nutrientes (Toaldo *et al.*, 2013; Dutra *et al.*, 2021; García-Martínez *et al.*, 2021). Como característica principal e diferencial tem os compostos fenólicos, extraídos das cascas, polpas e sementes das uvas que desempenham um papel importante sobre o estresse oxidativo. O perfil desses compostos pode diferir entre os sucos de uva dependendo das variedades de uva, espécies, tecnologia de preparação de suco, origem geográfica, tipo de solo, exposição solar, maturação, método usado para quantificação dos antioxidantes e sistema de cultivo (Lima *et al.*, 2014).

Tomados em conjunto, este estudo mostrou que um protocolo de intervenção com suco de uva por 28 dias resulta em aumento do desempenho no teste de corrida até a exaustão, acompanhado de aumento clínico da atividade antioxidante e uma possível proteção contra danos oxidativos em corredores recreacionais.

Como implicação prática, este estudo indica de que o suco de uva é um alimento com propriedades ergogênicas para atletas recreacionais e que este seria uma alternativa segura e interessante para quem buscam melhor rendimento esportivo, mas evitam o uso de suplementos alimentares devido às controvérsias que existem acerca da eficácia e segurança do uso destes produtos. O suco de uva pode ser considerado um alimento pré-treino completo, pois apresenta alto valor calórico a partir de sua composição de carboidratos e ainda contém diversos antioxidantes capazes de retardar a fadiga.

Perspectivas futuras incluem a realização de estudos com atletas de alto rendimento, uma vez que se deve ponderar os dados do presente estudo apenas para atletas recreacionais. Além disso, por apresentarem um perfil mais similar e com menor variabilidade possivelmente, do que os esportistas recreacionais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os principais achados deste estudo observou-se que o desempenho físico, avaliado por meio do tempo no teste até a exaustão, foi maior no grupo que ingeriu suco de uva. Por outro lado, os biomarcadores do balanço redox não tiveram diferença entre os grupos, apesar de ter havido um aumento da atividade antioxidante clinicamente importante, enquanto o controle reduziu.

Os achados desta pesquisa sugerem que a ingestão de suco de uva pode ser uma estratégia nutricional eficaz para melhorar a capacidade antioxidante e reduzir o estresse oxidativo em corredores recreacionais, contribuindo para um melhor desempenho esportivo e recuperação.

REFERÊNCIAS

ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e prescrição de exercícios**. 9a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2014.

ANTONIONI, A. *et al.* Redox homeostasis in sport: do athletes really need antioxidant support? **Res Sports Med**, v. 27, n. 2, p. 147-165, 2019. DOI: 10.1080/15438627.2018.1563899

AVERILLA, J. N. *et al.* Potential Health Benefits of Phenolic Compounds in Grape Processing By-Products. **Food Sci Biotechnol**, v. 28, n. 6, p. 1607–1615, 2019. DOI: 10.1007/s10068-019-00628-2

BISWAS, S. K. Does the interdependence between oxidative stress and inflammation explain the antioxidant paradox? **Oxid Med Cell Longev**, v. 2016, p. 1-9, 2016. DOI: 10.1155/2016/5698931

BERTOLAZI, A.N. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. **J Bras Pneumol.**, v. 35, n. 9, p. 877-883, 2009. DOI:10.1590/S1806-37132009000900009

BORG, G.A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BRAAKHUIS, A. J.; HOPKINS, W. G.; LOWE, T. E. Effects of dietary antioxidants on training and performance in female runners. **Eur J Sport Sci**, v.14, n.2, p.160-168, 2014. DOI: 10.1080/17461391.2013.785597

BONIFÁCIO, D. B *et al.* Effects of Grape Juice Consumption in Practitioners of Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. **Food Rev Int**, pag. 1-19, 2023. DOI: 10.1080/87559129.2023.2278844

BOVERIS A. Determination of the production of superoxide radicals and hydrogen peroxide in mitochondria. **Methods enzymol.**, v. 105, p. 429-435, 1984.

BRADFORD, M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Anal Biochem**, v.72, p. 248-254, 1976.

BRAND-WILLIAMS W, CUVELIER ME, BERSET C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Sci Technol.**, v. 28, p. 25-30, 1995.

CHENG, A. J.; JUDE, B.; LANNERB, J. T. Intramuscular mechanisms of overtraining. **Redox Biol**, v. 35, 101480, 2020. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101480

CHIUSANO, L., *et al.* Effect of the addition of fruit juices on grape must for natural beverage production. **Italian J Food Sci**, v. 27, p. 375–384, 2015. DOI: 10.14674/1120-1770/ijfs.v28146

COSME, F., PINTO, T., VILELA, A. Phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices: a chemical and sensory view. **Beverages**, v. 4, p. 22, 2018. DOI: 10.3390/beverages4010022

COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. **Rev Bras Ciênc Mov**, v. 13, n. 1, p. 79-86, 2005.

COSTA, R.J., *et al.* Nutrition for ultramarathon running: trail, track, and road. **Int J Sport Nut Exerc Metabol**, v. 29, n. 2, p.130-140, 2019. doi: 10.1123/ijsnem.2018-0255

DANI, C., *et al.* The Impact of Red Grape Juice (*Vitis Labrusca*) consumption Associated with Physical Training on Oxidative Stress, Inflammatory and Epigenetic Modulation in Healthy Elderly Women. **Physiol. Behav.**, 229, 113215, 2021. DOI: 10.1016/j.physbeh.2020.113215

DELEY, G. *et al.* An Acute Dose of Specific Grape and Apple Polyphenols Improves Endurance Performance: A Randomized, Crossover, Double-Blind versus Placebo Controlled Study. **Nutrients**. 2017; doi: 10.3390/nu9080917

DIAS, K. A., *et al.* Effects of Curcumin Supplementation on Inflammatory Markers, Muscle Damage, and Sports Performance During Acute Physical Exercise in Sedentary Individuals. **Oxid Med Cell Longev**, v. 2021, p. 1–13, 2021. DOI: 10.1155/2021/9264639.

DRUMMER, D.J. Montmorency Cherry Juice Consumption does not Improve Muscle Soreness or Inhibit Pro-inflammatory Monocyte Responses Following an Acute Bout of Whole-body Resistance Training. **Int J Exerc Sci**, v.15, n. 6, p. 686–701, 2022.

DUTRA M, *et al.* Whole, concentrated and reconstituted grape juice: Impact of processes on phenolic composition, “foxy” aromas, organic acids, sugars and antioxidant capacity. **Food Chemistr**, v. 21, p. 343, 2021. doi: 10.1016/j.foodchem.2020.128399

DUTRA, M. K.; MOLZ, P.; FRANKE, S. I. R. Estratégias Nutricionais com Carboidratos para Maratonistas. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 18, n. 110, p. 276 – 283, 2024.

ENG, J. Sample size estimation: how many individuals should be studied?. **Radiology**, v. 227, n.2, p. 309-313, 2003. DOI: 10.1148/radiol.2272012051

FETHEROLF, M. *et al.* Oxygen-dependent activation of Cu,Zn-superoxide dismutase-1. **Metallomics**, v. 9, p. 1047-1059, 2017. DOI: 10.1039/c6mt00298frsc.li/metallomics

FURRER, R.; HAWLEY, J. A.; HANDSCHIN, C. The molecular athlete: exercise physiology from mechanisms to medals. **Physiol Rev**, v. 103, n. 3, p. 1693–1787, 2023. doi: 10.1152/physrev.00017.2022

GACH, K.; DŁUGOSZ, A.; JANECKA, A. The role of oxidative stress in anticancer activity of sesquiterpene lactones. **Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol**, v. 388, n. 5, p. 477-486, 2015. DOI: 10.1007/s00210-015-1096-3

- GARCÍA-GIMÉNEZ, J. L.; CÁNOVAS-CERVERA, I; PALLARDÓ, F. V. Oxidative stress and metabolism meet epigenetic modulation in physical exercise, **Free Radic Biol Medic**, v. 213, n. 2024, p. 123-137, 2024. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2024.01.008.
- GARCÍA-MARTÍNEZ, D.J. *et al.* The high content of quercetin and catechin in airen grape juice supports its application in functional food production. **Foods**, v. 10, n. 7, p. 1532, 2021. DOI: 10.3390/foods10071532
- GASPARRINI, M. Anti-inflammatory effect of strawberry extract against LPS-induced stress in RAW 264.7 macrophages. **Food Chem Toxicol**, v. 102, p. 1–10, 2017. DOI: 10.1016/j.fct.2017.01.018
- GIANDONATO, J.A.; TRINGALI, V. M.; THOMS, R.C Improving Mental Health through Physical Activity: A Narrative Literature Review. **Phys. Act. Health**, v. 5, p. 146–153, 2021. DOI: 10.5334/PAAH.108
- GEORGIEV, V.; ANANGA, A.; TSOLOVA, V. Recent Advances and Uses of Grape Flavonoids as Nutraceuticals. **Nutrients**, v.6, n.1, p. 391-415, 2014. DOI: 10.3390/nu6010391.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. 1ª ed. Editora da UFRGS, 2009.
- GIBSON, R. S. Food consumption of individuals. In: **Principles of nutritional assesement**. New York: Oxford University Press, 1990.
- GIOVINAZZO, G.; GRIECO, F. Functional Properties of Grape and Wine Polyphenols. **Plant Foods Hum Nutr**, v. 70, p. 454-62, 2015. DOI: 10.1007/s11130-015-0518-1
- GOMES, B.B. *et al.* Efeitos das antocianinas na saúde: uma revisão sistemática. **Res Soc Dev**, v. 11, n. 4, e6411427069, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i4.27069
- GOMEZ-CABRERA, A. Redox modulation of mitochondriogenesis in exercise. Does antioxidant supplementation blunt the benefits of exercise training?. **Free Radic Biol Med**, v. 86, p. 37–46, 2015. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2015.04.006.
- GOULART, M. Effects of grape juice consumption on muscle fatigue and oxidative stress in judo athletes: A randomized clinical trial. **Acad Bras Cienc**, v. 92, e20191551, 2020. DOI: 10.1590/0001-3765202020191551
- GRANATO, D. *et al.* Effects of geographical origin, varietal and farming system on the chemical composition and functional properties of purple grape juices: a review. **Trends Food Sci Technol**, v. 52, p. 31–48, 2016. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.03.013 42.
- GUERRA, C. C. **Uva para processamento – Suco**. Embrapa Uva e Vinho, 2021. Disponível em: [Suco - Portal Embrapa](#) Acesso em: 29 de ago de 2024.
- HUANG, Z.; RUSANOVA, O.M. Sistema cardiorrespiratório no contexto do exercício regular em caiaque. **Phys. Act. Saúde**, v. 6, p.124–135, 2022. DOI: 10.5334/PAAH.193.

JANIKUES, A.G. *et al.* Effects of grape powder supplementation on inflammatory and antioxidant markers in hemodialysis patients: a randomized double-blind study. **J Bras Nefrol**, v. 36, n.4, p.496-501, 2014. DOI: 10.5935/0101-2800.20140071.

JOMOVA, K. *et al.* Several lines of antioxidant defense against oxidative stress: antioxidant enzymes, nanomaterials with multiple enzyme-mimicking activities, and low-molecular-weight antioxidants. **Arch Toxicol**, v. 98, p. 1323–1367, 2024. DOI: 10.1007/s00204-024-03696-4

KERKSICK, C.M. *et al.* ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **J Int Soc Sports Nutr**, v. 15, n. 38, 2018. DOI: 10.1186/s12970-018-0242-y

KUO, Y.C. *et al.* Green tea extract supplementation does not hamper endurance-training adaptation but improves antioxidant capacity in sedentary men. **Appl. Physiol. Nutr. Metab**, v. 40, p. 990–996, 2015. DOI: 10.1139/apnm-2014-0538.

LEVINE, R.L. *et al.* Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins. **Methods Enzymol**, v. 186, p. 464–478, 1990.

LIMA, M.S. *et al.* Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. **Food Chem**, v. 161, p. 94-103, 2014. DOI:10.1016/j.foodchem.2014.03.109.

MARGARITELIS, N.V. *et al.* Adaptations to endurance training depend on exercise-induced oxidative stress: exploiting redox interindividual variability. **Acta Physiol**, v. 222, e12972, 2018. DOI: 10.1111/apha.12898

MARTINS, N.C. *et al.* Effects of grape juice consumption on oxidative stress and inflammation in male volleyball players: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Complement Med**, v. 54, p. 102570, 2020. DOI: 10.1016/j.ctim.2020.102570

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I., KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano**. 8. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

MCLEAY, Y., et al. Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. **J Int Soc Sports Nutr**, v.9, n.19, 2012.

MEAMARBASHI, A.; RAJABI, A. The effects of peppermint on exercise performance. **J Int Soc Sports Nutr**, v.10, n.1, p. 15, 2013. DOI: 10.1186/1550-2783-10-15.

MELLO, L.M. R; MACHADO, C. A. E. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2021**. Comunicado Técnico 226 da Embrapa Uva e Vinho, 2022. Disponível em: [Com-Tec-226.pdf \(embrapa.br\)](https://com-tec-226.pdf.embrapa.br). Acesso em: 29 de ago de 2024.

MILLER, N. J *et al.* A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. **Clin Sci**, v. 84, p. 407-412, 1993. DOI:10.1042/cs0840407

MIRANDA NETO, M. *et al.* Whole Red Grape Juice Reduces Blood Pressure at Rest and Increases Post-exercise Hypotension. **J Am Coll Nutr**, v. 36, n. 7, p. 533-540, 2017. DOI: 10.1080/07315724.2017.1331385.

MIRANDA NETO, M. M., *et al.* Whole Purple Grape Juice Increases Nitric Oxide Production After Training Session in High Level Beach Handball Athletes. **An Acad Bras Cienc**, v. 92, n. 4, p. 1–12, 2020. DOI: 10.1590/0001-3765202020191371.

MURPHY, M., *et al.* Whole Beetroot Consumption Acutely Improves Running Performance. **J Acad Nutri Diet**, v.112, n.4, p.548-552, 2012. DOI: 10.1016/j.jand.2011.12.002.

NATIVIDADE, M. M. P., *et al.* Simultaneous analysis of 25 phenolic compounds in grape juice for HPLC: Method validation and characterization of São Francisco Valley samples. **Microchem J**, v.110, p. 665–674, 2013. DOI: 10.1016/j.microc.2013.08.010

O'BYRNE, D. J *et al.* Comparison of the antioxidant effects of Concord grape juice flavonoids and α -tocopherol on markers of oxidative stress in healthy adults. **Am J Clin Nutr**, v. 76, n. 6, p. 1367-1374, 2002. DOI: 10.1093/ajcn/76.6.1367.

OHKAWA, H.; OHISHI, N.; YAGI, K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. **Anal Biochem**, v. 95, p. 351-358, 1979.

OKOYE, C. N.; STEVENS, D.; KAMUNDE, C. Modulation of mitochondrial site-specific hydrogen peroxide efflux by exogenous stressors. **Free Radic Biol Med**, v. 20, n. 164, p. 439-456, 2021. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2020.12.234.

PANIERI, E., *et al.* Reactive oxygen species generated in different compartments induce cell death, survival, or senescence. **Free Radical Biology Medicine**, v. 57, p. 176-187, 2013. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2012.12.024.

PETROSKI, E. L. **Antropometria: técnicas e padronizações**. 2ªed: Porto Alegre, Pallotti, 2003.

RADAK, Z *et al.* Exercise, oxidants, and antioxidants change the shape of the bell-shaped hormesis curve. **Redox Biol**, v.12, p. 285–290, 2017. DOI: 10.1016/j.redox.2017.02.015.

ROSSI, J.A.; SINGLETON, V. L. Colorimetry of total phenolics winth phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **Am J Enol Vitic**, v.16, p. 144-158, 1965.

RUFINO, M. S. M. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chem**, v. 121, p. 996–1002, 2010. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.01.037

SCHNEIDER, C. D. *et al.* Comparison of the effects of two antioxidant diets on oxidative stress markers in triathletes. **Biol Sport**, v. 35, n. 2, p.181-189, 2018. DOI:10.5114/biol sport.2018.74194

SENONER, T.; DICHTL, W. Oxidative Stress in Cardiovascular Diseases: Still a Therapeutic Target? **Nutrients**, v. 11, n. 9, p. 2090, 2019. DOI: 10.3390/nu11092090.

SINGH, A *et al.* Oxidative Stress: A Key Modulator in Neurodegenerative Diseases. **Molecules**, v. 24, n. 8, p. 1583, 2019. DOI: 10.3390/molecules24081583.

SIMONS L.P.A. E-health relationships diabetes: 50 weeks evaluation. **Int. J. Biomed. Eng. Technol**, v. 38, n.1, p. 81–98, 2022. DOI: 10.1504/IJBET.2022.120864

SOUSA, B. R. V. *et al.* Purple grape juice improves performance of recreational runners, but the effect is genotype dependent: a double blind, randomized, controlled trial. **Genes Nutr**, v. 17, n. 9, p. 1- 14, 2022. DOI: 10.1186/s12263-022-00710-1

STØA, E. M. *et al.* Percent utilization of VO₂ max at 5-km competition velocity does not determine time performance at 5 km among elite distance runners. **J Strength Cond Res**, v. 5, p.1340-1345, 2010. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cc5f7b

TANDA, G.; KNECHTLE, B. Marathon performance in relation to body fat percentage and training indices in recreational male runners. **J Sports Med**, v. 4 p. 141-149, 2013. DOI:10.2147/OAJSM.S44945.

TSITSIMPIKOU, C., *et al.* Administration of tomato juice ameliorates lactate dehydrogenase and creatinine kinase responses to anaerobic training. **Food Chem Toxicol**, v. 12, p. S0278-6915, 2013. DOI: 10.1016/j.fct.2012.12.023

TOALDO, I.M. *et al.* Effect of grape seeds on the polyphenol bioactive content and elemental composition by ICP-MS of grape juices from *Vitis labrusca* L. **LWT- Food Sci Technol**, v. 53, p. 1–8, 2013. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.02.028 44.

TOALDO, I.M *et al.* Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. **Food Chem**, v. 173, p. 527-535, 2016. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.09.171

TOSCANO, L.T., *et al.* Potential ergogenic activity of grape juice in runners. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 40, p. 1 – 8, 2015. DOI: 10.1139/apnm-2015-0152

TOSCANO, L. L. T., *et al.* A Single Dose of Purple Grape Juice Improves Physical Performance and Antioxidant Activity in Runners: A Randomized, Crossover, Double- Blind, Placebo Study. **Eur J Nutr**, v. 59, n.7, p. 2997–3007, 2019. DOI: 10.1007/s00394-019-02139-6

VIANA, M.F.; ALMEIDA, P.L.; SANTOS, R.C. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. **Análise Psicológica**, v.1, n.19, p.77-92, 2001.

VOLPE-FIX *et al.* The Use of Some Polyphenols in the Modulation of Muscle Damage and Inflammation Induced by Physical Exercise: A Review. **Foods**, v.12, n. 5, p. 916, 2023. DOI: 10.3390/foods12050916

WALCZAK-JEDRZEJOWSKA, R.; WOLSKI, J.K.; SLOWIKOWSKA-HILCZER, J. The role of oxidative stress and antioxidants in male fertility. **Cent European J Urol**, v. 66, n.1, p. 60-67, 2013. DOI: 10.1530/RAF-23-0024

XIANG, L. Avaliando a função no pé do hálux valgo após uma intervenção minimalista de calçados de 12 semanas: uma análise computacional piloto. **J. Biomecânico**, v. 132, p. 110941, 2022. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2022.110941

YUAN, L., *et al.* Impact of apple and grape juice consumption on the antioxidant status in healthy subjects. **Int J Food Sci Nutr**, v. 62, n.8, p.844-850, 2011. DOI:10.3109/09637486.2011.587399

ZHANG, L. *et al.* Recovery of dietary fiber and polyphenol from grape juice pomace and evaluation of their functional properties and polyphenol compositions. **J Funct Foods**, v. 8, n. 1, p. 341-351, 2017. DOI: 10.1039/c6fo01423b

ZHOU Z. *et al.* Intracellular Oxidative Stress Induced by Physical Exercise in Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. **Antioxidants**, v. 11, n. 9, p. 1751, 2022. DOI: 10.3390/antiox11091751

ZHOU, D. *et al.* Bioactive Compounds, Health Benefits and Food Applications of Grape. **Foods**, v. 11, n. 18, p. 2755, 2022. DOI: 10.3390/foods11182755

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

Prezado Senhor,

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, de uma pesquisa. Meu nome é Lydiane Tavares Toscano, sou a pesquisadora responsável e minhas áreas de atuação são Educação Física e Nutrição. Após ler com atenção este documento será esclarecido sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, rubricar em todas as folhas e assinar ao final deste documento, que está em duas vias e também será rubricado por mim, pesquisador, em todas as folhas, e assinado ao final, uma delas é sua e a outra ficará comigo (pesquisador responsável). Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável, através dos contatos disponibilizados ao final do documento. Em caso de dúvidas sobre os seus direitos como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, no telefone: (83) 3216-7791 ou no endereço Centro de Ciências da Saúde, Campus I - Cidade Universitária, 1º andar do prédio “elefante branco”. Horário de Funcionamento: 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 17:00 hs.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA

O presente estudo intitula-se **“Influência dos polimorfismos nos genes SOD3, PPAR α e ACTN3 sobre estresse oxidativo, metilação do DNA e desempenho em corredores suplementados com suco de uva tinto”** que tem como objetivo investigar se alguns genes (SOD3 Arg213Gly, PPAR α 7G/C e ACTN3R577X) modificam o efeito da ingestão do suco de uva no seu desempenho ou na sua capacidade de recuperação após as sessões de treino. Além disso, avaliar se o suco de uva modifica a forma com que seu gene se expressa após o período de ingestão. A pesquisa está sendo desenvolvida por Lydiane Tavares Toscano doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Nesta pesquisa, você responderá à questionários socioeconômico (por exemplo: idade, escolaridade, estado civil, renda familiar) e referentes ao treinamento/ descanso/alimentação. Serão realizadas avaliações do estado nutricional, a partir do seu consumo alimentar, por meio de questionários a fim de recordar os alimentos ingeridos nas últimas 24 horas, aplicados por um pesquisador devidamente treinado. Para isso será necessário que você faça três visitas ao laboratório, em diferentes dias da semana para responder ao questionário. Também será realizada coleta de sua mucosa bucal, um procedimento no qual você vai bochechar um líquido adocicado (adoçado por um tipo de açúcar) e, ao invés de engolir, depositará em um recipiente. A partir deste líquido bucal, os pesquisadores farão algumas análises genéticas necessárias para o estudo. Este procedimento será feito apenas uma vez, podendo ser em qualquer momento dentro do período de participação da pesquisa.

Seu sangue será coletado no início, meio (14 dias) e ao final do estudo para os resultados crônicos e para o agudo, antes, 2 horas depois a ingestão da bebida e após o teste físico de exaustão. O sangue retirado será de 4 a 10 ml em cada momento (o tamanho de uma seringa normal, tal como é feito em laboratórios convencionais da cidade) será utilizado para avaliação de marcadores bioquímicos que influenciam no desempenho físico (estresse oxidativo, desgaste muscular, função dos rins e do fígado). Parte deste sangue será utilizada para verificar se o suco de uva modificou de forma benéfica o modo de expressão de um dos seus genes que estão envolvidos na recuperação pós-treino. O armazenamento das amostras biológicas se dará até o final deste estudo (2019), e em seguida serão descartadas, conforme normas vigentes de órgãos técnicos competentes, e de acordo com o TCLE, respeitando-se a confidencialidade e a autonomia dos participantes desta pesquisa, não sendo utilizadas futuramente. O material biológico ficará armazenado sobre responsabilidade do pesquisador responsável por este estudo. A qualquer tempo e sem quaisquer prejuízos, você pode retirar o consentimento de guarda e utilização do material biológico armazenado, valendo a desistência a partir da data de formalização desta.

Você fará ainda avaliação física através do peso corporal, medido com uma balança, a altura medida com um aparelho específico e gordura medida através das dobras cutâneas, na qual você sentirá um leve pressionado na pele após ser pinçado com os dedos para obter a medida. E também através de testes físicos de corrida de 3200 metros, onde deverá realizar o percurso no menor tempo possível na raia interna da pista de atletismo; a corrida até a exaustão, no qual correrá na esteira rolante em uma velocidade constante pelo maior tempo possível até o seu limite máximo de esforço. Todos esses testes serão realizados no início e ao final do estudo, após 48 horas da última dose da suplementação.

No dia seguinte aos testes físicos até o último dia (28 dias ao total) você deverá tomar o suco de uva ou uma bebida similar (placebo) que será fornecido pelos pesquisadores ao longo do período da pesquisa. O volume a ser ingerido será de 10 ml/kg/dia, o que corresponde, por exemplo, a 700 ml/dia para uma pessoa com 70 kg. Você atleta, será testado para os efeitos agudos (a suplementação apenas uma vez) e crônicos (suplementação durante 28 dias consecutivos) da suplementação com suco de uva. Para avaliação dos efeitos agudos, todos os voluntários irão ingerir uma dose de 10ml/kg de suco de uva ou bebida similar (placebo), seguida por uma sessão de treino de corrida até a exaustão. Iniciando com o procedimento agudo, seguindo para o protocolo crônico, no qual irá consumir a dose de forma dividida nos momentos pré e pós-treino, durante 28 dias.

Estes procedimentos poderão trazer riscos ou desconfortos como: na coleta sanguínea existe o risco de serem formados pequenos edemas na região do antebraço onde a agulha será inserida. Para minimizar esse risco as coletas serão feitas sempre por enfermeiras treinadas e em laboratório que dispõe do suporte adequado, como por exemplo, gelo para aplicar na região e minimizar esses impactos. Os procedimentos poderão causar desconforto físico durante os testes físicos exaustivos, no entanto, não será nada além da exposição de desconforto nos treinamentos diários e competições que já estão habituados. Ainda sim, será utilizada uma escala de percepção de esforço para que você nos avise quando não suportar mais as cargas do exercício, acompanhada também do monitoramento do trabalho cardíaco a partir da frequência cardíaca ao longo dos testes. Existe ainda a possibilidade de desconforto gastrointestinal (enjoo, mal estar, náusea) devido à ingestão do suco antes do teste de desempenho físico, porém terão entre 30 e 45 minutos para iniciar o teste, e caso ocorra um possível desconforto, os procedimentos serão cancelados. Nestes casos, será oferecida assistência imediata e sem ônus de qualquer espécie ao participante da pesquisa, nas situações em que este necessite; e assistência integral caso haja alguma complicação ou danos decorrentes, direta ou indiretamente, desta pesquisa.

Como benefícios o acompanhamento e acesso aos resultados dos aspectos fisiológicos (exames de sangue, avaliação cardiológica), nutricionais (estado nutricional e composição corporal) e genéticos dos corredores recreacionais da cidade de João Pessoa participantes, além de esclarecer sobre novas estratégias nutricionais com um possível melhor custo-benefício, a partir de alimentos (suco de uva) capazes de melhorar o desempenho físico desses atletas nos treinos e competições.

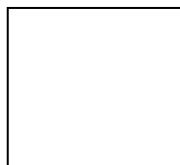
Solicitamos sua colaboração para participação dos procedimentos necessários para a pesquisa e disponibilidade para execução dos protocolos. Garantimos o sigilo absoluto e confidencialidade dos seus dados pessoais e proteção a sua imagem durante todas as fases da pesquisa, conforme mandam os princípios éticos regidos nas pesquisas com seres humanos oriundos das normativas éticas homologadas pelo Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde do Brasil (CNS/MS). Garantimos a não utilização das informações obtidas nesta pesquisa de forma a prejudicar os participantes. Garantimos o ressarcimento de suas despesas, quando necessário, decorrentes à participação nesta pesquisa, tais como transporte e alimentação. Você receberá todos os resultados de exames e procedimentos, incluindo os resultados de testes genéticos realizados no estudo, com a opção de tomar ou não conhecimento dessas informações sempre que solicitado.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o senhor não é obrigado a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo (a) Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. O pesquisador estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Em caso de descontinuação ou interrupção da pesquisa, a pesquisadora responsável irá informar a você e ao Sistema CEP/CONEP. Além disso, considerando os benefícios desta pesquisa, você terá direito a assistência posterior ao encerramento e/ ou a interrupção da pesquisa para maiores esclarecimento, caso sinta necessidade.

Diante do que foi lido, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento, concordando em participar da pesquisa. No entanto, tenho total liberdade de não aceitação, bem como de retirar o meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante

Assinatura Dactiloscópica:



Lydiane Tavares Toscano
(Pesquisadora responsável)

Contato do Pesquisador Responsável

Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição

Telefone: (83) 98879-2920 – E-mail: lyditavares@hotmail.com

Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciência da Saúde:

Centro de Ciências da Saúde –Campus I - Cidade Universitária – João Pessoa-PB -

CEP: 58059-900

Telefone: (83) 3216-7791; E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

APÊNDICE B - Súmula de monitoração dos treinos

MONITORAÇÃO DAS CARGAS DE TREINO SEMANAL						
TREINO DE CORRIDA CONTÍNUO						
ATLETA:						
DIAS DA SEMANA	DATA	DISTÂNCIA (Km)	DURAÇÃO (minutos ou horas)	FC média do treino (bpm)		
Segunda-feira						
Terça-feira						
Quarta-feira						
Quinta-feira						
Sexta-feira						
Sábado						
Domingo						
TREINO DE CORRIDA INTERVALADO						
DIAS DA SEMANA	DATA	Nº DE TIROS	DISTÂNCIA (metros)	DURAÇÃO (segundos ou minutos)	FC média do treino (bpm)	
Segunda-feira						
Terça-feira						
Quarta-feira						
Quinta-feira						
Sexta-feira						
Sábado						
Domingo						
OUTRA ATIVIDADE FÍSICA						
DIAS DA SEMANA	DATA	ATIVIDADE		DURAÇÃO (minutos ou horas)	FC média do treino (bpm)	
Segunda-feira						
Terça-feira						
Quarta-feira						
Quinta-feira						
Sexta-feira						
Sábado						
Domingo						

APÊNDICE C - Recordatórios alimentares de 24h

RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS

1°() 2°() 3°()

Nome: _____ Idade: _____

Data: ____ / ____ / ____

Refeição/horário	Preparação e/ou alimentos	Medida caseira	Quantidades (gramas/ml)	Observações
Desjejum				
Lanche				
Almoço				
Lanche				
Jantar				
Colação				
Suplementação				

ANEXO A - CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

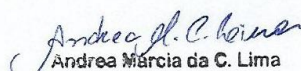


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

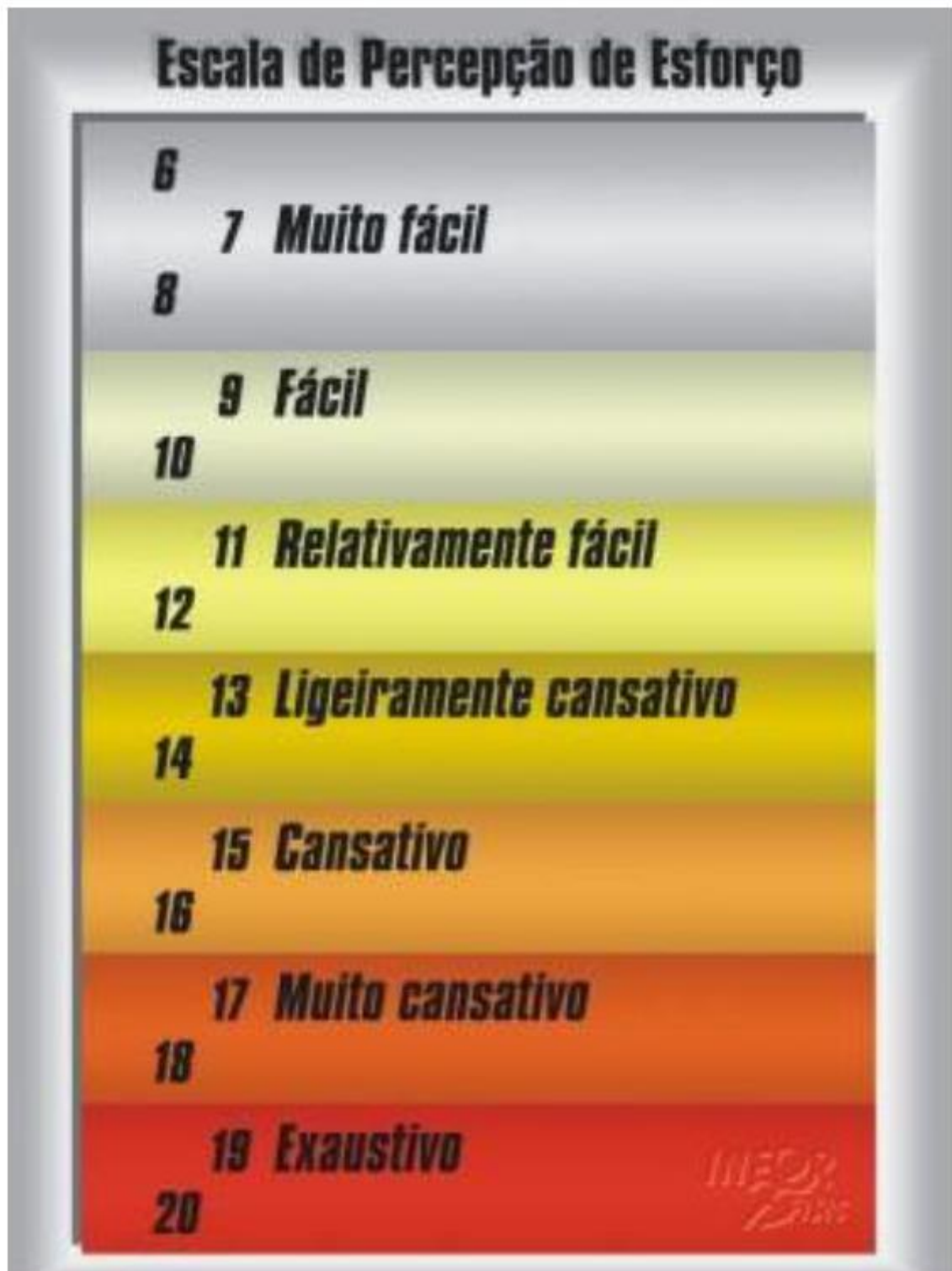
CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 1ª Reunião realizada no dia 09/02/2017, o Projeto de pesquisa intitulado: **“INFLUÊNCIA DOS POLIMORFISMOS NOS GENES SD3, PPAR α E ACTN3 SOBRE ESTRESSE OXIDATIVO, METILAÇÃO DO DNA E DESEMENTO EM CORREDORES SUPLEMENTADOS COM SUCO DE UVA TINTO”**, da pesquisadora Lydiane Tavares Toscano. Protocolo nº 0634/16. CAAE: 59877916.8.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do relatório final do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Andrea Márcia da C. Lima
Mat. SIAPE 1117510
Secretária do CEP-CCS-UFPB

ANEXO B – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço



ANEXO C – Questionário RESTQ-Sport

RESTQ - 76 Sport

Este questionário consiste numa série de afirmações. Estas afirmações possivelmente descreverão seu estado mental, emocional e bem estar físico, ou suas atividades que você realizou **nos últimos 3 dias e noites**.

Por favor, escolha a resposta que mais precisamente demonstre seus pensamentos e atividades. Indicando em qual frequência cada afirmação se encaixa no seu caso nos últimos dias.

As afirmações relacionadas ao desempenho esportivo se referem tanto a atividades de treinamento quanto de competição.

Para cada afirmação existem sete possíveis respostas. Por favor, faça sua escolha marcando o número correspondente à resposta apropriada.

Exemplo:

Nos últimos (3) dias/noites

... Eu li um jornal

0	1	2	3	4		6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Neste exemplo, o número 5 foi marcado. O que significa que você leu jornais muitíssimas vezes nos últimos três dias.

Por favor, não deixe nenhuma afirmação em branco.

Se você está com dúvida em qual opção marcar, escolha a que mais se aproxima de sua realidade. Agora vire a página e responda as categorias na ordem sem interrupção.

Copyright by M. Kellmann, K.W. Kallus, D. Samulski & L. Costa
University of Bochum (ALE), UFMG (BRA), 2002

Nos últimos (3) dias/noites

1) **...eu vi televisão**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

2) **...eu dormi menos do que necessitava**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

3) **...eu realizei importantes tarefas**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

4) **...eu estava desconcentrado**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

5) **...qualquer coisa me incomodava**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

6) **... eu sorri**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

7) **...eu me sentia mal fisicamente**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

8) **...eu estive de mau humor**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

9) **...eu me sentia relaxado fisicamente**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

10) **...eu estava com bom ânimo**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

11) **...eu tive dificuldades de concentração**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

12) **...eu me preocupei com problemas não resolvidos**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

13) **...eu me senti fisicamente confortável (tranquilo)**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

- 14) **...eu tive bons momentos com meus amigos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 15) **...eu tive dor de cabeça ou pressão (exaustão) mental**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 16) **...eu estava cansado do trabalho**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 17) **...eu tive sucesso ao realizar minhas atividades**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 18) **...eu fui incapaz de parar de pensar em algo (alguns pensamentos vinham a minha mente a todo momento)**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 19) **...eu me senti disposto, satisfeito e relaxado**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 20) **...eu me senti fisicamente desconfortável (incomodado)**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 21) **...eu estava aborrecido com outras pessoas**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 22) **...eu me senti para baixo**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 23) **...eu me encontrei com alguns amigos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 24) **... eu me senti deprimido**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 25) **...eu estava morto de cansaço após o trabalho**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |
- 26) **...outras pessoas mexeram com meus nervos**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | multíssimas vezes | sempre |

Nos últimos (3) dias/noites

- 27) **... eu dormi satisfatoriamente**

- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 28) ...**eu me senti ansioso (agitado)**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 29) ... **eu me senti bem fisicamente**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 30) ...**eu fiquei “de saco cheio” com qualquer coisa**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 31) ...**eu estava apático (desmotivado/lento)**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 32) ... **eu senti que eu tinha que ter um bom desempenho na frente dos outros**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 33) ...**eu me diverti**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 34) ...**eu estava de bom humor**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 35) ... **eu estava extremamente cansado**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 36) ...**eu dormi inquietamente**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 37) ... **eu estava aborrecido**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 38) ... **eu senti que meu corpo estava capacitado em realizar minhas atividades**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 39) ... **eu estava abalado (transtornado)**
- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |

Nos últimos (3) dias/noites

- 40) ...**eu fui incapaz de tomar decisões**

0	1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---

- | | | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| | nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
|--|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
- 41) ...**eu tomei decisões importantes**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 42) ... **eu me senti exausto fisicamente**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 43) ... **eu me senti feliz**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 44) ... **eu me senti sob pressão**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 45) ... **qualquer coisa era muito para mim**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 46) ... **meu sono se interrompeu facilmente**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 47) ... **eu me senti contente**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 48) ... **eu estava zangado com alguém**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 49) ... **eu tive boas idéias**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 50) ... **partes do meu corpo estavam doloridas**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 51) ...**eu não conseguia descansar durante os períodos de repouso**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |
- 52) ...**eu estava convencido que eu poderia alcançar minhas metas durante a competição ou treino**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |

Nos últimos (3) dias/noites

- 53) ... **eu me recuperei bem fisicamente**
- | | | | | | | |
|-------|--------------------|--------------|------------------|--------------|-------------------|--------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| nunca | pouquíssimas vezes | poucas vezes | metade das vezes | muitas vezes | muitíssimas vezes | sempre |

54) ...**eu me senti esgotado do meu esporte**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

55) ...**eu conquistei coisas que valeram a pena através do meu treinamento ou competição**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

56) ...**eu me preparei mentalmente para a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

57) ...**eu senti meus músculos tensos durante a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

58) ... **eu tive a impressão que tive poucos períodos de descanso**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

59) ... **eu estava convencido que poderia alcançar meu desempenho normal a qualquer momento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

60) ... **eu lidei muito bem com os problemas da minha equipe**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

61) ... **eu estava em boa condição física**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

62) ...**eu me esforcei durante a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

63) ...**eu me senti emocionalmente desgastado pela competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

64) ... **eu tive dores musculares após a competição ou treinamento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

65) ... **eu estava convencido que tive um bom rendimento**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

66) ... **muito foi exigido de mim durante os períodos de descanso**

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

67) ...**eu me preparei psicologicamente antes da competição ou treinamento**

	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
68) ... eu quis abandonar o esporte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
69) ... eu me senti com muita energia							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
70) ... eu entendi bem o que meus companheiros de equipe sentiam							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
71) ... eu estava convencido que tinha treinado bem							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
72) ... os períodos de descanso não ocorreram nos momentos corretos							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
73) ... eu senti que estava próximo de me machucar							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
74) ... eu defini meus objetivos para a competição ou treinamento							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
75) ... meu corpo se sentia forte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
76) ... eu me senti frustrado pelo meu esporte							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre
77) ... eu lidei bem com os problemas emocionais dos meus companheiros de equipe							
	0	1	2	3	4	5	6
	nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Muito Obrigado!

ESCALAS E ITENS DO RESTQ-76 SPORT

ANEXO D – Questionário POMS

POMS Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001											
NOME						DATA:					
Instruções: São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia-a-dia. Leia primeiro cada palavra com cuidado. Depois, assinale com uma cruz (X) a quadricula que melhor corresponde à forma como se tem sentido ao longo dos ÚLTIMOS SETE DIAS INCLUINDO O DIA DE HOJE .											
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center; width: 150px;"> <tr><td style="padding: 5px;">Nada</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Um pouco</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Moderadamente</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Bastante</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">Muitíssimo</td></tr> </table> Não escreva nos espaços abaixo. Só para uso interno.							Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muitíssimo
Nada											
Um pouco											
Moderadamente											
Bastante											
Muitíssimo											
01234											
						T D H V F C					
1	Tenso										
2	Irritado										
3	Imprestável										
4	Esgotado										
5	Animado										
6	Confuso										
7	Triste										
8	Activo										
9	Mai-humorado										
10	Energico										
11	Sem valor										
12	Inquieto										
13	Fatigado										
14	Aborrecido										
15	Desencorajado										
16	Nervoso										
17	Só										
18	Baralhado										
19	Exausto										
20	Ansioso										
21	Deprimido										
22	Sem energia										
23	Miserável										
24	Desnortado										
25	Furioso										
26	Eficaz										
27	Cheio de vida										
28	Com mau feitio										
29	Tranquilo										
30	Desanimado										
31	Impaciente										
32	Cheio de boa disposição										
33	Inútil										
34	Estourado										
35	Competente										
36	Culpado										
37	Enervado										
38	Infeliz										
39	Alegre										
40	Inseguro										
41	Cansado										
42	Apático										

Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001

ANEXO E – Escala de Sonolência Brasileira (ESD-BR)

QUESTIONARIO DE AVALIAÇÃO DO SONO																																							
Nome:			Data:																																				
Qual a probabilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações? Considere o modo de vida que você tem levado recentemente. Mesmo que você não tenha feito algumas dessas coisas recentemente, tente imaginar como elas o afetariam. Escolha o número mais apropriado para responder cada questão. 0 = nunca cochilaria 1 = pequena probabilidade de cochilar 2 = probabilidade média de cochilar 3 = grande probabilidade de cochilar <table border="1"> <thead> <tr> <th>Situação</th> <th colspan="4">Probabilidade de Cochilar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sentado e lendo</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Assistindo TV</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sentado quieto, em algum lugar público (ex.: teatro, reunião, palestra)</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sentado quieto, após um almoço sem bebida de álcool</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Em um carro parado no trânsito por alguns minutos</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> Escala de sonolência de EPWORTH (ESS-BR) (Johns,1991)					Situação	Probabilidade de Cochilar				Sentado e lendo	0	1	2	3	Assistindo TV	0	1	2	3	Sentado quieto, em algum lugar público (ex.: teatro, reunião, palestra)	0	1	2	3	Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro	0	1	2	3	Sentado quieto, após um almoço sem bebida de álcool	0	1	2	3	Em um carro parado no trânsito por alguns minutos	0	1	2	3
Situação	Probabilidade de Cochilar																																						
Sentado e lendo	0	1	2	3																																			
Assistindo TV	0	1	2	3																																			
Sentado quieto, em algum lugar público (ex.: teatro, reunião, palestra)	0	1	2	3																																			
Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro	0	1	2	3																																			
Sentado quieto, após um almoço sem bebida de álcool	0	1	2	3																																			
Em um carro parado no trânsito por alguns minutos	0	1	2	3																																			
Quanto tempo você leva para adormecer após deitar? () menos de 10min () entre 10 e 30min () entre 30 e 60min () mais de 60min																																							
Quantas horas você costuma dormir por noite...																																							
nos dias de semana?																																							
nos dias de fim de semana?																																							
Quantas horas você costuma dormir durante o dia...																																							
nos dias de semana?																																							
nos dias de fim de semana?																																							
Essas horas são suficientes para descansar? () Sempre () Na maioria das vezes () Às vezes () Quase nunca () Nunca																																							