

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

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM
PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO
COMPORTAMENTO GLICÊMICO, DANO
MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO
DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO
AERÓBIO E RESISTIDO**

DANIEL DOS SANTOS FERREIRA

**JOÃO PESSOA/PB
2011**

DANIEL DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM
PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO
COMPORTAMENTO GLICÊMICO, DANO
MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO
DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO
AERÓBIO E RESISTIDO**

Artigo apresentada ao curso de
Licenciatura, Educação Física
Centro de Ciência da Saúde da
Universidade Federal da Paraíba –
UFPB, como exigência parcial para
obtenção de colação de grau de
licenciado em Educação Física.

Orientador: Prof^a Dr. Alexandre Sérgio Silva

JOÃO PESSOA
2011

FERREIRA, Daniel dos Santos

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS
COM PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO COMPORTAMENTO
GLICÊMICO, DANO MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA
SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO**

66 páginas

Orientador: Professor Dr. Alexandre Sérgio Silva

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Educação Física do Centro de
Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

1. Palavra Chave:

I. Daniel dos Santos Ferreira

II. UFPB

III. EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS
COM PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO COMPORTAMENTO GLICÊMICO,
DANO MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA SESSÃO DE
EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO.

DANIEL DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM
PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO
COMPORTAMENTO GLICÊMICO, DANO
MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO
DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO
AERÓBIO E RESISTIDO**

Artigo apresentada ao curso de
Licenciatura, Educação Física
Centro de Ciência da Saúde da
Universidade Federal da Paraíba –
UFPB, como exigência parcial para
obtenção de colação de grau de
licenciado em Educação Física.

Data de defesa: 11 de Julho de 2011

Resultado: Aprovado

Banca Examinadora

Orientador Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva
UFPB/CCS/DEF

Banca Prof. (a). Ms.Leylliane Leal
UFPB/CCS/DN

Banca Prof. (a) Dr.Maria do Socorro Brasileiro Santos
UFPB/CCS

Ofereço este trabalho a todos que até aqui me ajudaram a realizar essa tarefa, A minha mãe Francisca ferreira que me ajudou nas minhas coletas, a meus amigos de turma e de grupo de estudo que auxiliaram e contribuíram de forma direta, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, pois a cada dia desta caminhada pedi sempre força para não desistir na metade do caminho...

Agradeço Minha família por compreender o caminho que escolhi para seguir na minha vida e pela força e apoio que sempre recebi de todos...

Agradeço a meu pai e minha mãe pela educação que me deram e sempre pregaram na estrutura da nossa família...

Agradeço aos meus irmãos David e Denise que sempre me apoiaram, pela amizade que existe entre nós...

Agradeço a minha mãe em especial, pois colaborou de forma direta na minha pesquisa coletando as amostras sanguíneas e por compreender durante todo esse processo, agradeço por acreditar em mim mesmo quando todos falavam o contrário...

Agradeço a minha namorada Shyenne por me compreender durante todo o processo da pesquisa e por ajudar nas coletas e pelo seu companheirismo...

Agradeço a meu orientador professor Alexandre, pela ajuda durante a pesquisa, pelos Puxões de orelha que foram necessários para o meu crescimento. Agradeço por há três anos acreditar no potencial não só meu, mas dos meus amigos e companheiros...

Agradeço a todos os outros professores que contribuíram para minha formação acadêmica e a formação como homem...

Aos meus amigos da turma P-SHOW que durante todo o curso vivemos grandes emoções e que pude descobrir amigos para vida toda...

Agradeço aos meus amigos de laboratório, Lydiane, Gabriel, Aline, Walkíria e Tayse que demonstraram serem pessoas que eu posso contar sempre...

Agradeço também a todos que participaram como sujeitos da minha pesquisa, Lucas, Alex, Nicolau, Alcides, Tiago, Jaclécio, Shyenne, Adrielle, Lúcia e Walkíria. Pelo comprometimento e pela confiança depositada em mim agradeço a todos.

A educação exige os maiores cuidados, porque influi sobre toda a vida.

SÓCRATE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resposta da Glicemia.....	20
Figura 2 - Resposta da Creatinoquinase.....	20
Figura 3 - Resposta da malondialdeíd.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição nutricional dos suplementos.....	17
Tabela 2 - Características antropométricas e fisiológicas dos indivíduos.....	21

SUMÁRIO

Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Metodos	15
Sujeitos dos estudo	15
Desenho do estudo	15
Preparação dos sujeitos.....	15
Alimentação antes do treino	15
Protocolo de suplementação	15
Protocolo de 1Rm.....	16
Protocolo de exercicio resisitdo.....	16
Protocolo de Vo ₂ Máx.....	17
Protocolo de treinamento de corrida	17
Protocolo de coleta de glicemia.....	17
Protocolo de Coleta Sanguínea.....	18
Protocolo de analise da enzima creatinoquinase	18
Protocolo de Analise de TBARS.....	18
Protocolo de analise estatístico.....	18
Resultados	19
Discussão.....	21
Referência.....	24
Apêndice	27
Apendice A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	28
Anexos	31
Anexo A – Normas da Revista	32
Anexo B – Declaração do Comitê de Ética -	38
Anexo C - Declaração de Vínculo Com o Laboratório.....	39
Anexo D – Pré –Projeto de Monografia.....	40

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS E
PROTEINAS ENRIQUECIDOS COM ANTIOXIDANTES NA
REDUÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA
SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO**

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Educação Física
Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a
Saúde.

Daniel dos santos ferreira

Endereço: Rua Alfredo José de Ataíde, 283; Bairro: Mandacaru

Endereço Eletrônico: danieldossf@hotmail.com

Resumo

Objetivos

Investigar os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecido com proteínas e antioxidantes no comportamento glicêmico, dano muscular e estresse oxidativo durante sessões de exercícios aeróbio e resistido.

Metodos

Realizou-se um estudo experimental com $n=10$, sendo quatro mulheres, fisicamente ativos, 24 ± 4 anos; $IMC=23,2\pm 1,2$ Kg/m²; $VO_{2max}=44,9\pm 10$ ml/kg/min. Eles realizaram protocolos de exercício aeróbio e resistido suplementados randomicamente com maltodextrina (CBO), Endurox (CBO+PRO) ou água. Coletas sanguíneas foram realizadas antes, durante, depois dos exercícios e 24 horas após cada protocolo para análise da glicemia, creatinoquinase (CK) e molondialdeído (MDA).

Resultados

A suplementação de CBO ou CBO+PRO foram hábeis em impedir a queda da glicemia durante o exercício aeróbio e promoveram aumento nos níveis de glicemia durante o exercício resistido. Entretanto, não afetaram o dano muscular causado pelos protocolos exercício resistido ou aeróbio. CBO+PRO impediu o aumento da enzima pro oxidante MDA no exercício aeróbio e restaurou a atividade desta enzima aos níveis basais após 24 horas do protocolo de exercício, sem que o mesmo ocorresse com CBO ou água.

Conclusão

Os dados deste estudo demonstram que a suplementação de carboidrato tem efeito ergogênico por impedir a queda da glicemia no exercício aeróbio e aumentar a taxa glicêmica no exercício resistido, confirmando estudos prévios. Pela primeira vez, ficou demonstrado que a combinação de carboidratos e proteínas minimiza o estresse oxidativo induzido por uma sessão aguda de exercício aeróbio e aumenta a capacidade de restauração da atividade oxidante nos 24 horas que seguem um exercício desta modalidade.

Palavras-chaves: Carboidratos, Estresse Oxidativo, Antioxidantes, Proteínas.

Summary

Objectives

To investigate the effects of carbohydrate supplementation enriched with proteins and antioxidants in glycemic levels, muscle damage and oxidative stress during aerobic workouts and resistance.

Methods

We conducted an experimental study with $n = 10$, four women, physically active, 24 ± 4 years, $BMI = 23.2 \pm 1.2 \text{ kg/m}^2$, $VO_{2\text{max}} = 44.9 \pm 10 \text{ ml / kg / min}$. They performed aerobic exercise protocols and were randomly supplemented with maltodextrin (CBO), Endurox (CHO + PRO) or water. Blood collections were performed before, during and after exercise and 24 hours after each protocol for analysis of glucose, creatine kinase (CK) and malondialdehyde (MDA).

Results

CHO supplementation or CHO + PRO were able to prevent a drop in blood glucose during aerobic exercise and led to an increase in blood glucose levels during resistance exercise. However, no effect on muscle damage caused by aerobic or resistance exercise protocols. CHO + PRO prevented the increase in MDA pro oxidant enzyme in aerobic exercise and restored the activity of this enzyme to baseline levels after 24 hours of the exercise protocol, without the same with CBO or water.

Conclusion

Data from this study demonstrate that carbohydrate supplementation has an ergogenic effect by preventing the fall in blood glucose in aerobic exercise and glycemic rate increase in resistance, confirming previous studies. For the first time, demonstrated that the combination of carbohydrates and protein reduces oxidative stress induced by an acute bout of aerobic exercise and increases the restoration of oxidase activity in the 24 hours following an exercise of this type.

Index terms: Carbohydrates, Oxidative Stress, Antioxidants, Proteins

INTRODUÇÃO

Com o intuito de melhorar resultados e minimizar o tempo de recuperação após a realização de atividades físicas, indivíduos se submetem a utilização de diversos tipos de suplementos alimentares. Apesar da eficácia da suplementação ser algo controvertido na literatura, a suplementação de carboidratos consegue ser um consenso entre pesquisadores quanto aos seus benefícios para praticantes de atividades competitivas.^{1,2}

Após vários estudos apontarem para um retardamento da fadiga em exercícios aeróbios de longa duração com suplementação de carboidratos^{3,4}, pesquisadores hipotetizaram que a suplementação deste nutriente também retardaria a fadiga em exercícios resistidos, mas esta hipótese não foi confirmada.^{5,6} Apesar disto, outros estudos realizados mostraram que a suplementação de carboidratos não retarda a fadiga em exercícios resistidos, mas potencializa os efeitos anabólicos em resposta a este tipo de treinamento.⁷⁻⁸

Recentemente, fabricantes aprimoram o conceito de carboidratos combinando com outros nutrientes ao desenvolverem um suplemento de carboidrato enriquecido com proteínas (CBO+PRO) e, posteriormente com substâncias antioxidantes. A suplementação de CBO+PRO vem sendo bastante pesquisada e os seus benefícios vêm demonstrando uma melhoria na otimização da recuperação do glicogênio muscular⁹⁻¹⁰, redução nos marcadores de dano muscular^{11,12}, e no balanço protéico.¹³ Quando enriquecidos com antioxidantes, os CBO+PRO promovem melhorias na resposta dos marcadores de dano muscular.^{14,15}

Neste estudo será testada a hipótese de que os CBO+PRO podem também minimizar o estresse oxidativo induzido por uma sessão aguda de exercício físico. Essa ideia é sustentada pelo fato que uma única sessão de exercício é suficiente para promover aumento do estresse oxidativo.¹⁶ Enquanto isso existem dados reportando que dietas de emagrecimento com muito baixas concentrações de carboidratos pioraria o status antioxidante.¹⁷

Um dos suplementos comercialmente disponíveis é o ENDUROX. Este suplemento possui grandes quantidades de proteínas enriquecendo com carboidratos, na proporção de 4/1 e valores significantes de vitaminas C (60mg) e E (10mg).

Assim, este estudo vai investigar os efeitos da suplementação de carboidratos e proteínas enriquecidos com antioxidantes, no comportamento glicêmico e na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbio e exercícios resistidos.

MÉTODOS

Sujeitos do estudo: O estudo foi desenvolvido com 10 indivíduos, sendo quatro mulheres, com idade média de 24 ± 4 , praticantes de exercício resistido, aparentemente saudáveis, com no mínimo três meses de atividade assídua na modalidade, mantendo frequência de 3 a 4 sessões por semana. Os selecionados não poderiam estar realizando atividades físicas e utilizando suplementos com carboidratos e antioxidantes durante a realização dos experimentos. Um inquérito alimentar foi feito para determinar a ingestão cotidiana de carboidratos e antioxidantes na dieta regular. Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley. Todos os participantes da pesquisa foram solicitados a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido de acordo com resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Desenho do estudo: Os sujeitos foram submetidos às sessões de treinamento aeróbico e exercício resistido acompanhadas de suplementação de carboidratos enriquecidos com proteínas e antioxidantes ou água, sendo as sessões e a intervenção com os suplementos aleatoriamente ordenados. Coletas sanguíneas foram realizadas antes, depois dos treinamentos e 24 horas após as sessões de exercícios para análise de marcador de dano muscular (CK), e de estresse oxidativo (TBARS).

Preparação dos Sujeitos: os sujeitos foram instruídos a suspenderem seus treinamentos a partir de 72 horas do início da coleta dos dados. Eles permaneceram sem treinar até que o protocolo de coleta de dados deste estudo seja concluído. Eles fizeram um inquérito alimentar para verificar a ingestão cotidiana de alimentos ricos em antioxidantes. Em seguida, foram orientados a realizarem um washout para bebidas alcoólicas, e qualquer suplemento e alimentos ricos em vitaminas antioxidantes por três dias antes de cada coleta de dados.

Alimentação antes do treino: Os sujeitos chegaram em jejum para os treinamentos, após os testes preparatórios realizaram seu desjejum padronizado e depois a sessão de treinamento. O desjejum foi composto por um sanduíche com queijo e 200 ml de suco de fruta.

Protocolo de Suplementação: A suplementação constituiu-se das seguintes bebidas: (água) grupo controle; bebida (CBO) carboidrato, constituída por 70 g de Maltodextrina da marca *Athletica* ®; (CBO+PRO) carboidratos e proteínas enriquecidos com

antioxidantes, Constituído por 70g de *ENDUROX R4*®. As concentrações de carboidratos foram iguais para as bebidas CBO e CBO+PRO. Os suplementos foram diluídos em um litro de água de acordo com suas concentrações de carboidratos e suas concentrações foram mantidas iguais, 70 g de CBO e 20g de CBO+PRO. A suplementação foi utilizada de acordo com o protocolo de treinamento para cada sessão. Em exercícios resistidos os indivíduos foram suplementados a cada dois exercícios com 200 ml de cada suplemento em um total de 5 suplementações por sessão. No exercício de corrida a suplementação foi a cada 10 minutos de corrida com 200 ml de cada suplemento em um total de 5 suplementações por sessão. A composição dos dois suplementos estão apresentadas na tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Composição nutricional do Maltodextrina Athletica e Endurox R4. Dados fornecidos pelo fabricante.

Suplementos	Maltodextrina		Endurox	
	Quantidade por porção	%IDR	Quantidade por porção	%IDR
Valores calóricos	150 kcal	14	270 kcal	6
Carboidratos	39 g	18	53 g	10
Proteínas	0 g	17	13 g	
Gorduras totais	0 g	2	1 g	
Gorduras saturadas	0 g	2	0,5 g	
Colesterol		3	10mg	
Gorduras trans		-	0 g	
Sódio		8	190mg	
Potássio		-	100mg	
Cálcio		13	100mg	
Magnésio		53	160mg	
Vitamina C		100	60mg	
Vitamina E		100	10mg	

Protocolo de teste de 1RM: O protocolo de 1RM foi realizado conforme proposto por FLECK e KRAEMER¹⁸. Procurou-se escolher uma carga inicial teoricamente próxima da carga máxima imaginária, de modo que não fossem despendidos mais do que cinco tentativas até se encontrar a carga máxima. Intervalos de 3 a 5 minutos foram dados entre as tentativas e de 2 minutos entre os exercícios realizados. Os exercícios foram realizados de forma alternada por segmento

Protocolo da sessão de exercício resistido: Foi calculado o valor percentual equivalente a 80% da carga máxima (80%-1RM) para a execução dos 10 exercícios e 3 series até a falha concêntrica, com cadencia controlada. A capacidade de repetição máxima foi determinada pela exaustão ou incapacidade de manter o padrão do movimento.

Exercícios utilizados: os exercícios foram escolhidos de forma a contemplar membros inferiores e superiores e máquinas monoarticulares e multiarticulares. Assim, foram selecionados cinco exercícios para membros superiores e cinco para inferiores, como descrito a seguir: *Membros inferiores máquinas monoarticulares*: flexão dos joelhos com aparelho específico ou leg curl, adutores com máquina específica (cadeira adutora) e extensão dos pés no leg press horizontal; *Membros inferiores, máquinas multiarticulares*: leg press inclinado ou 45° e agachamento; *Membros superiores máquinas monoarticulares*: tríceps com polia alta, mãos em pronação e flexão dos antebraços com barra, mãos em supinação; *Membros superiores, máquinas multiarticulares*: Supino ou bench press; puxada na frente com polia alta e desenvolvimento pela frente, com barra.

Protocolo de Vo2Máximo: Protocolo do Quens College.¹⁹ A altura do banco é fixada em 41 cm. Para mulheres a cadência de subida é fixada no metrônomo em 88 toques por minuto (22 subidas) e para os homens, 96 toques por minutos (24 subidas). O teste tem a duração de 3 minutos. A FC é tomada no quinto segundo após o término do teste até o vigésimo segundo. O valor obtido é multiplicado por quatro para obtermos o valor por minuto.

Homens: $Vo_2\text{máx ml. (kg.min)}^{-1} = 111,33 - (0,42 \times FC)$

Mulheres: $Vo_2\text{máx ml. (kg.min)}^{-1} = 65,81 - (0,1847 \times FC)$

Protocolo do treinamento de corrida: Os sujeitos efetuaram uma corrida de 50 minutos com 65% da frequência cardíaca máxima. A frequência cardíaca máxima foi obtida através da fórmula de Karvonen e col.²⁰ O controle da frequência na sessão de treinamento foi controlado através de um frequencímetro digital - Training Fitness – Geratherm, modelo 552.

Protocolo de coleta de Glicemia: A glicemia foi avaliada no sangue arterializado, retiradas do dedo indicador, através do método enzimático, por meio de um glicosímetro portátil da marca ACCU-CHEK ACTIVE da Roche diagnostics (Stockholm, Sweden). A glicemia dos sujeitos foi analisada antes, durante e no final da sessão de treinamento. Para a coleta sanguínea, foi feita uma assepsia do dedo indicador com algodão abundantemente umedecido em álcool e logo a seguir um algodão seco foi utilizado para secar o excesso. Em seguida, foi utilizado o lancetador para coletar a primeira gota de sangue. Esta foi posta no aparelho para leitura da glicemia em 20 segundos.

Protocolo de coleta sanguínea: As coletas e análises sanguíneas foram realizadas no LETSFADS/UFPB. As coletas sanguíneas foram realizadas, por enfermeiros técnicos responsáveis. Para realização da coleta sanguínea, foram utilizados materiais descartáveis, colhidos 10 ml de sangue de cada sujeito. 5 ml para análises da enzima de dano muscular (CK) e 5 ml para o marcador de estresse oxidativo (TBARS). As primeiras coletas sanguíneas aconteceram antes do treinamento, após e 24 horas. As amostras foram centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos. O sobrenadante foi transferido para tubos ependorfs e refrigerado a -20 °C até a análise.

Protocolo de análise da enzima creatinoquinase (CK): para determinação da atividade sérica de CK. Um volume de 5 ml de sangue foi retirado da veia antecubital e colocado em tubos de ensaio sem qualquer anticoagulante. Após as coletas, os tubos foram acondicionados num recipiente com gelo e levados ao laboratório. Aproximadamente 20 minutos após cada coleta, as amostras foram centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos e o sobrenadante foram colocados em tubos ependorffs e refrigerados a 4°C até a análise, que ocorreu no máximo quatro dias. Para análise de CK foi utilizado um kit comercial, (Labtest, Minas Gerais, Brasil). Um volume de 20 µl de plasma foi adicionado a 1 ml do reagente de trabalho, conforme instruções do kit, e a leitura foi feita em um espectrofotômetro, modelo SP 22, a um comprimento de onda de 340 nm.

Protocolo de Análise de TBARS (ácido tiobarbitúrico): A atividade oxidante foi quantificada por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS) com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos. Para isto, 250 µl de amostra foi adicionada a KCl e incubado em banho maria a 37° por 60 minutos. Em seguida, a mistura foi precipitada com ácido perclórico AA 35% e centrifugado a 14000 RPM por 10 minutos a 4°C. O sobrenadante foi transferido para novos ependorfs e foi adicionado 400µl de ácido tiobarbitúrico a 0,6% e incubado a 95 – 100°C por 30 minutos. Após o resfriamento, o material foi lido em espectrofotômetro a um comprimento de onda de 532nm.

Protocolo de análise estatístico: Os resultados estão expressos em média e desvio padrão. Para comparar as médias das concentrações de CK e glicemia, SOD e TBARS foram utilizados o teste ANOVA two-way. Estes procedimentos foram realizados no software estatístico Instat, versão 3.06 (GraphPAD software, inc. San Diego, USA).

RESULTADOS

As características dos voluntários do estudo estão apresentadas na tabela 3. Eles eram adultos jovens, eutróficos e com boa capacidade aeróbia, a respeito de serem fisicamente ativos, mas não atletas. Eles apresentaram valores basais para glicemia (GL), malonaldeído (MDA) estatisticamente similares nos seis dias de experimentos. Uma exceção ocorreu para a creatinoquinase (CK) nos protocolos com exercício resistido, onde os valores estavam aumentados no procedimento com maltodextrina em relação aos protocolos com água em endurox.

Tabela 2: Características antropométricas e fisiológicas dos sujeitos e condições basais nos momentos de cada procedimento.

		Aeróbio			Resistido	
Idade (anos)	24±4					
Altura (cm)	177,6±17					
IMC (kg/m²)	23,2±1,2					
Vo2Máx (ml/kg/min)	44,9±10					
	Água	Malto	Endurox	Água	Malto	Endurox
Glicemia (mg/dl)	97,9±6	95,4±4	96,3±8	95,4±14	89,6±12	101,4±8
CK(U/mL)	290,7±183	454,14±201	256,5±165	107,6±35	271±119*	130±125
MDA (µM)	0,416±0,1	0,432±0,1	0,633±0,2	0,602±0,2	0,641±0,2	0,481±0,1

Dados são média e desvio padrão. * indica diferença em relação aos demais procedimentos.

No protocolo de exercício realizado com água ocorreu uma redução da glicemia durante o exercício, com restauração dos valores aos níveis iniciais no final da sessão. Enquanto isso, os protocolos com suplementação de maltodextrina ou endurox foram capazes de evitar a queda da glicemia durante o exercício ocorrida no procedimento com água. Como observado na figura 1, às duas suplementações mantiveram a glicemia inicial por todo o treinamento. Apesar disso quanto os três procedimentos foram comparados apenas os valores de glicemia no procedimento endurox foram maiores em relação à água no momento durante o exercício.

No protocolo com exercício resistido não houve queda da glicemia mesmo quando foi realizado apenas com ingestão de água, como pode ser notado na figura 1.

Enquanto isso, nos protocolos com maltodextrina e endurox, a glicemia aumentou significativamente nos momentos finais do exercício.

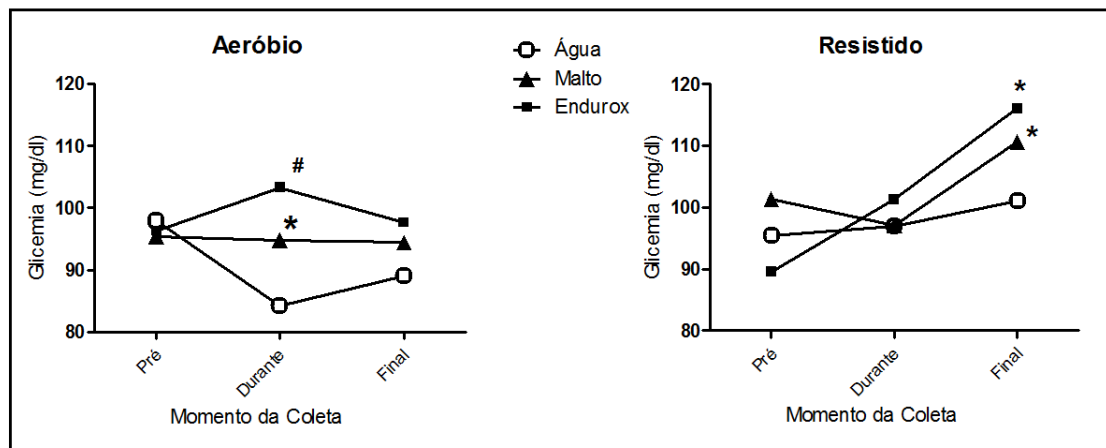


Figura 1 – Glicemia dos 10 voluntários, Pré, Durante e ao término das sessões de treinamento com o consumo das suplementações de água, maltodextrina e endurox.* Diferença significativa entre maltodextrina para água em exercícios aeróbios.# Diferença significativa de endurox para maltodextrina durante sessão e exercício resistidos. Após teste estatístico de $p < 0,05$.

Os procedimentos de suplementação com maltodextrina ou endurox não afetaram o dano muscular medido indiretamente pela atividade sérica de CK em qualquer dos protocolos de exercício realizados, como pode ser avaliado na figura 2, onde se observa que a atividade sérica desta enzima não se alterou após 20 minutos ou 24 horas do término dos protocolos de exercício. Isso ocorre mesmo para o procedimento do exercício resistido com suplementação de maltodextrina, em que os valores basais de CK estavam aumentados em relação aos demais procedimentos.

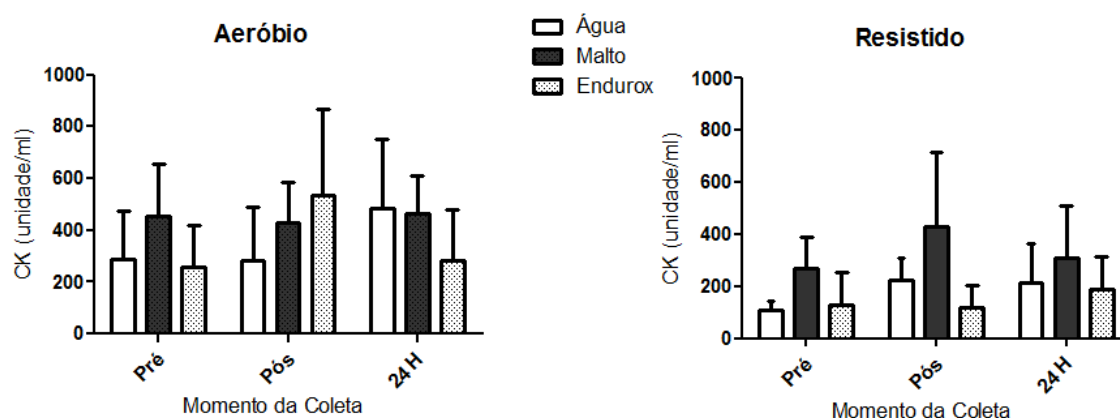


Figura 2 – Comportamento da CK (unidade/ml) pré, após e 24 horas ao término dos protocolos de treinamento aeróbio e resistido.

A sessão de exercício suplementada apenas com água resultou em aumento significativo dos níveis de MDA após o exercício em relação aos valores basais. Vinte e quatro horas depois os níveis continuavam aumentados (figura 3). Por outro lado, a suplementação de endurox impediu o aumento na produção de MDA em resposta aguda ao exercício aeróbio. Além disso, este suplemento promoveu restauração da atividade pró-oxidante de 24 horas pós-exercício a valores similares aos basais. Enquanto isso, a maltodextrina não produziu este mesmo efeito de proteção contra a atividade antioxidante. Pelo contrário, a atividade da enzima MDA se comportou de forma semelhante ao que ocorreu no exercício aeróbio suplementado apenas por água.

O exercício resistido não promoveu aumento do estresse oxidativo por meio da atividade da enzima MDA. Por conseguinte, nenhum dos protocolos de suplementação afetou a atividade pró-oxidante nesta modalidade de exercício.

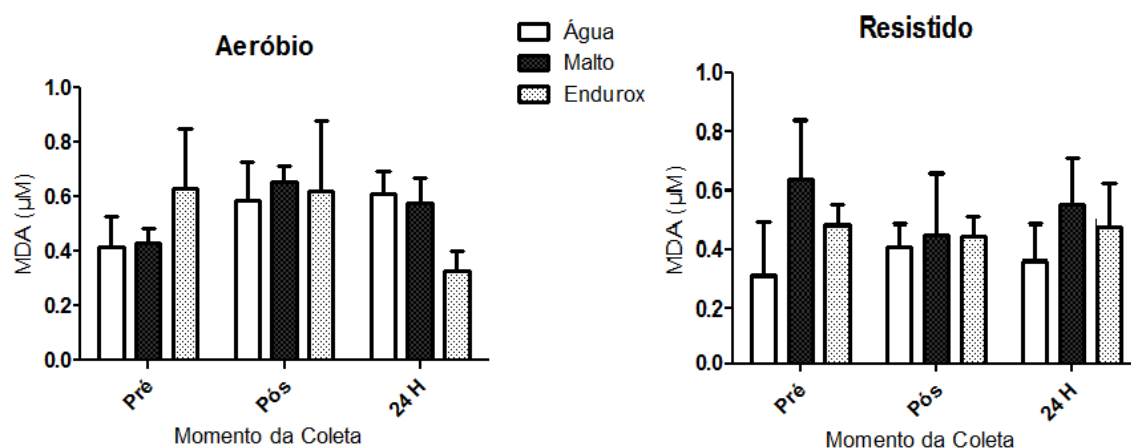


Figura 3 - Comportamento da MDA (μM) pré, após e 24 horas ao término dos protocolos de treinamento aeróbio e resistido.

DISCUSSÃO

Os dados deste estudo mostraram que a suplementação de maltodextrina ou endurox foi capaz de evitar uma queda da glicemia durante o exercício aeróbio, para este fim. Estes suplementos não afetaram o dano muscular induzido por uma sessão com exercício resistido ou aeróbio, mas o endurox impediu o aumento da atividade da enzima pró oxidante MDA logo depois do exercício e ainda restaurou a atividade desta enzima a níveis similares aos basais nas 24 horas pós exercício. No exercício resistido, tanto maltodextrina quanto endurox foram hábeis em promover aumento da glicemia durante este exercício, mas não interferiram nem no dano muscular nem na atividade pró-oxidante.

O efeito da suplementação de carboidratos na manutenção da glicemia durante o exercício aeróbio já foi bem demonstrado em estudos prévios.^{11 21} Ao evitar a queda da glicemia durante esta modalidade de exercício, os carboidratos podem estar colaborando para retardamento da fadiga bem estabelecido com um dos principais efeitos ergogênicos da suplementação de carboidratos no exercício aeróbio.²² Curiosamente, no exercício resistido, não ocorreu queda da glicemia mesmo no procedimento com água. De fato, estudo prévio de nosso laboratório já havia demonstrado fenômeno similar.²³ Os autores justificam a maior produção de lactato e o processo neoglicogenico pela via do ciclo de Cori para a manutenção da glicemia nesta modalidade de exercício. Portanto, suplementação de maltodextrina ou endurox durante o exercício resistido não evita a queda da glicemia, por este fenômeno, de fato, não ocorre. Mas um efeito ergogênico se mostrou ao observarmos que a glicemia aumenta perante a suplementação destes compostos contendo carboidratos. A implicação disto é uma possível estimulação anabólica, pois a glicemia elevada contribui para o aumento na secreção de hormônios anabólicos como a insulina.^{7,8}

A proposta do endurox é que o suplemento, ao ser enriquecido com proteínas, teria efeitos ergogênicos adicionais em relação ao carboidrato apenas. Vários estudos apontam que soluções de carboidratos enriquecidas com proteínas resultam em níveis de insulina e glicemia mais elevados em comparação com suplementação feita apenas com carboidratos.^{24,25} No entanto, apesar de o endurox ser enriquecido com proteínas numa relação de 4 por 1, este suplemento não resultou em maiores aumentos de glicemia durante os exercícios aeróbios ou resistido. Uma possível explicação para as diferenças nestes resultados é que nestes estudos prévios, a suplementação de CBO+PRO foi feita antes ou após o exercício e a glicemia foi medida nos momentos pós-exercício apenas. Enquanto isso, no nosso estudo a suplementação foi administrada durante o exercício e medida de glicemia foi feita para indicar o comportamento glicêmico também durante o exercício, e não após, como foi feito nos demais estudos.

A ausência de proteção da suplementação de endurox ou maltodextrina sobre o dano muscular encontrada em nosso estudo corrobora com dados prévios de Baty *et al.*²⁶ que verificaram que a suplementação de CBO+PRO, antes e depois da sessão de treinamento, não alterou o dano muscular induzido pelo exercício. O fato de que os sujeitos eram fisicamente ativos e adaptados aos protocolos de exercício podem explicar que nenhum dos dois protocolos de exercício promoveu aumento na concentração sérica de CK, um indicador indireto de dano muscular induzido pelo exercício, conforme propõe Serrano *et al.*²⁷ Evangelista *et al.*²⁸ propõe que mesmo diante de um treino de exercício resistido volumoso não ocorre aumento da atividade

sérica de CK em indivíduos previamente treinados nesta modalidade. Assim, por não ter ocorrido aumento da atividade desta enzima, pode-se entender que a suplementação com carboidratos enriquecidos ou não com proteínas não interfira neste fenômeno em sujeitos previamente ativos.

Embora os protocolos de treinamento não tenham promovido dano muscular, o exercício aeróbio foi suficiente para promover um aumento da atividade da enzima MDA, a principal enzima envolvida na atividade pró-oxidante no organismo. Diante disto, este estudo mostrou que a suplementação endurox, mas não os carboidratos sozinhos, foi hábil em evitar o aumento do estresse oxidativo nesta modalidade de exercício. Além de conter proteínas, O suplemento endurox é também enriquecido com as vitaminas antioxidantes C e E, que são reconhecidamente importantes agentes antioxidantes.²⁹⁻³⁰ No entanto, a concentração destas vitaminas neste produto é bastante abaixo das doses que tem sido usada nos estudos que demonstram a eficácia destas vitaminas na atividade antioxidante (Acima de 200mg e Acima de 300mg de vitaminas C e E respectivamente nos estudos prévios contra 60 e 10 mg na composição do endurox). Até onde sabemos, este é o primeiro estudo que demonstrou o efeito ergogênico do endurox atenuação da atividade pro-oxidante induzida pelo exercício aeróbio. No entanto, este estudo não esclarece se este efeito se dá pela presença de proteínas ou vitaminas C e E no composto de carboidrato.

Tomados em conjunto, os dados deste estudo demonstram que a suplementação de carboidrato tem efeito ergogênico por evitar a queda da glicemia no exercício aeróbio e aumentar a taxa glicêmica no exercício resistido, o que pode significar um efeito ergogênico neste caso. Estes dados apenas corroboram com informações prévias. No entanto, nosso estudo demonstrou pela primeira vez que um suplemento comercial de carboidratos enriquecido com 25% de proteínas e pequenas quantidades de vitaminas C e E provem um efeito ergogênico adicional, qual seja o de prevenir o estresse oxidativo induzido pelo exercício e restaurar mais rapidamente a atividade pró-oxidante a valores pré exercício na modalidade de treinamento aeróbio.

REFERÊNCIAS

1. CAREY AL, STAUDACHER HM, CUMMINGS NK, STEPTO NK, NIKOLOPOULOS V, BURKE LM, *et al.* Effect of fat adaptation and carbohydrate restoration on prolonged endurance exercise. *J Appl Physiol.* 2001; 91: 115-122.
2. ROMBARDI, A.J; SAMPEDRO, R.M.F. Factors to be considered in the carbohydrate solutions for supplementation. *Rev. bras. ativ. fís. saúde.* 2001; 6(1): 53-60.
3. PATTERSON, SD.; GRAY, SC. Carbohydrategel supplementation and endurance performance during intermittent high-intensity shuttle running. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2007; 17(5):.445-55.
4. HARGREAVES, M. Carbohydrate replacement during exercise. In: R.J. Maughan (ed.) *Nutrition in Sport.* Oxford: Blackwell Science Ltd., p. 112-118. 2000.
5. DALTON, R. A. *et al.* Acute carbohydrate consumption does not influence resistance exercise performance during energy restriction. *Int. J. Sport Nutr.* 1999; 9: 319-332.
6. SAPATA, K.B; FAYH, A.P. T; OLIVEIRA, A.R. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. *Rev Bras Med Esporte.* 2006; 12(4): 189-94.
7. CHROMIAK, J. A., SMEDLEY, B., CARPENTER, W., BROWN, R., KOH, Y. S., LAMBERTH, J. G. *et al.* Effect of a 10-week strength training program and recovery drink on body composition, muscular strength and endurance, and anaerobic power and capacity. *Nutrition.* 2004; 20: 420 – 427.
8. SCHUMM SR, TRIPLETT NT, MCBRIDE JM, DUMKE CL. Hormonal response to carbohydrate 330 supplementation at rest and after resistance exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2008; 18(3): 260-80.
9. CARRITHERS, JOHN A. *et al.* Effects of postexercise carbohydrate-protein feedings on muscle glycogen restoration. *Journal of Applied Physiology.* 2000; 88: 1976-1982.
10. TIPTON KD, ELLIOTT TA, CREE MG, AARSLAND AA, SANFORD AP, WOLFE RR: Stimulation of net muscle protein synthesis by whey protein ingestion before and after exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2007; 292(1):71-76.
11. BETTS, J. A. *et al.* Recovery of Endurance Running Capacity: Effect of Carbohydrate-Protein Mixtures. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism.* 2005; 15: 590-609.

12. SAUNDERS, M. J., KANE, M. D., TODD, M. K. Effects of a carbohydrate-protein beverage on cycling endurance and muscle damage. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2004; 36 (7):1233-1238.
13. KOOPMAN, R. et al. Combined ingestion of protein and carbohydrate improves protein balance during ultra-endurance exercise. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2004; 287: 712-720.
14. ROMANO-ELY BC, TODD MK, SAUNDERS MJ et al. Effect of an Isocaloric Carbohydrate-Protein-Antioxidant Drink on Cycling Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2006; 38(09):1608-16.
15. LUDEN ND, SAUNDERS MJ, TODD MK. Postexercise Carbohydrate-Protein-Antioxidant Ingestion Decreases Plasma Creatine Kinase and Muscle Soreness. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*. 2007; 17: 109-23
16. RIETJENS SJ, BEELEN M, KOOPMAN R, VAN LOON LJ, BAST A, HAENEN GR. Department of Pharmacology and Toxicology, Maastricht University, Maastricht, THE NETHERLANDS *Med Sci Sports Exerc*. 2008 Mar;40(3):591.
17. JOHNSTONE AM, LOBLEY GE, HORGAN GW, BREMNER DM, FYFE CL, MORRICE PC, DUTHIE GG. Effects of a high-protein, low-carbohydrate v. high-protein, moderate-carbohydrate weight-loss diet on antioxidant status, endothelial markers and plasma indices of the cardiometabolic profile. *Br J Nutr*. 2011; 1-10.
18. FLECK. S. J; KRAMER, J. W. Fundamentos do treinamento de força muscular. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.
19. MCARDLE, W.D., KATCH, F.I., AND KATCH, V.L. *Exercise Physiology, Energy Nutrition, and Human Performance*. Philadelphia: Lea & Febiger. 1981.
20. KARVONEN JJ, KENTALA E, MUSTALA O. The effects of training on heart rate: a "longitudinal" study. *Ann Med Exp Biol Fenn*. 1957; 35: 307-15.
21. SILVA et al. A influência dos carboidratos antes, durante e após-treinos de alta intensidade. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2008; 2(10): 211-224.
22. TSINTZAS, O. K., C. WILLIAMS, W. WILSON and J. BURRIN. "Influence of carbohydrate supplementation early in exercise on endurance running capacity." *Med Sci Sports Exerc*. 1996; 28(11): 1373-1379.
23. SILVA, AS.; SILVA OFA.; SILVA, JMS. Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após ingestão de carboidratos. *The Fiep Buletim*, 76. 2006; 392-95.
24. NILES, E. S., T. LACHOWETZ, J. GARFI, W. SULLIVAM, J. C. SMITH, B. P. LEYH, et al. "Carbohydrate-protein drink improves time to exhaustion after recovery from endurance exercise." *Journal of exercise physiology*. 2001; 4(1): 45-52.
25. SKILLEN, R. A., M. TESTA, E. A. APPLGATE, E. A. HEIDEN, A. J. FASCETTI and G. A. CASAZZA. "Effects of an amino acid carbohydrate drink

- on exercise performance after consecutive-day exercise bouts." *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2008; 18(5): 473-492.
26. BATY, J. J., H. HWANG, Z. DING, J. R. BERNARD, B. WANG, B. KWON, et al. "The effect of a carbohydrate and protein supplement on resistance exercise performance, hormonal response, and muscle damage." *J Strength Cond Res.* 2007; 21(2): 321-329.
 27. SERRANO E, VENEGAS C, ESCAMES G, SÁNCHEZ-MUÑOZ C, ZABALA M, PUERTAS A. et al., Antioxidant defence and inflammatory response in professional road cyclists during a 4-day competition. *J Sports Sci.* 2010; 28(10): 1047-56.
 28. EVANGELISTA R, PEREIRA R, HACKNEY AC, MACHADO M. Rest interval between resistance exercise sets: length affects volume but not creatine kinase activity or muscle soreness. *Int J Sports Physiol Perform.* 2011; 6(1):118-27.
 29. GOLDFARB, A.H. Nutritional Antioxidants as therapeutic and preventive modalities in exercise-induced muscle damage. *Canadian Journal Applied Physiology.* Vol. 24. 1999. p. 249-266.
 30. THOMPSON D, WILLIAMS C, GARCIA-ROVES P, MCGREGOR SJ, MCARDLE F, JACKSON MJ. Post-exercise vitamin C supplementation and recovery from demanding exercise. *Eur J Appl Physiol.* 2003; 89:393-400.

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor a _____

Esta pesquisa é sobre os EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM PROTEINAS E ANTIOXIDANTES NO COMPORTAMENTO GLICÊMICO, DANO MUSCULAR E ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO e está sendo desenvolvida por Daniel dos Santos ferreira aluno do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do(a) Prof.(a) Dr. Alexandre Sérgio Silva

O objetivo do estudo é Investigar os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes no retardamento da fadiga e na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbio e exercicios resistido.

A finalidade deste trabalho é contribuir para esclarecer as duvidas que ainda existam sobre a suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes.

Solicitamos a sua colaboração para, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

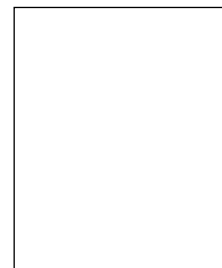
Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)



Espaço para impressão dactiloscópica

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar
para o (a) pesquisador (a):

Telefone: -----

Telefone do Comitê de Ética do Hospital Universitário Lauro Wanderley: (83)
3216-7302

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

ANEXOS

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA**Qualis:B1****Fator de impacto:Não possui****Submissão de trabalhos**

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo. As folhas deverão ter numeração personalizada desde a folha de rosto (que deverá apresentar o número 1). O papel deverá ser de tamanho A4, com formatação de margens superior e inferior (no mínimo 2,5cm), esquerda e direita (no mínimo 3cm).

Os artigos devem ter, aproximadamente, 30 referências, exceto no caso de artigos de revisão, que podem apresentar em torno de 50. Sempre que uma referência possuir o número de *Digital Object Identifier* (DOI), este deve ser informado.

Página de título: deve conter:

a) título completo - deve ser conciso, evitando excesso de palavras, como "avaliação do....", "considerações acerca de..." 'estudo exploratório....';

b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês;

c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um. Será aceita uma única titulação e filiação por autor. O(s) autor(es) deverá(ão), portanto, escolher, entre suas titulações e filiações institucionais, aquela que julgar(em) a mais importante.

d) Todos os dados da titulação e da filiação deverão ser apresentados por extenso, sem siglas.

e) Indicação dos endereços completos de todas as universidades às quais estão vinculados os autores;

f) Indicação de endereço para correspondência com o autor para a tramitação do original, incluindo fax, telefone e endereço eletrônico;

Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

Resumo: todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão

ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando objetivos, métodos básicos adotados, informação sobre o local, população e amostragem da pesquisa, resultados e conclusões mais relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicando formas de continuidade do estudo.

Para as demais categorias, o formato dos resumos deve ser o narrativo, mas com as mesmas informações.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme <<http://decs.bvs.br>>.

Texto: com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução: deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos: deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p<0,05$; $p<0,01$; $p<0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório - foram seguidas.

Resultados: sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras, elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. **É imprescindível a informação do local e ano do estudo.** A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

O(s) autor(es) se responsabiliza(m) pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações, tabelas, quadros e gráficos), que deverão ser elaboradas em tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente); **não é permitido o formato paisagem.** Figuras digitalizadas deverão ter extensão jpeg e resolução mínima de 300 dpi.

Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (*Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator* etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

A publicação de imagens coloridas, após avaliação da viabilidade técnica de sua reprodução, será custeada pelo(s) autor(es). Em caso de manifestação de interesse por parte do(s) autor(es), a Revista de Nutrição providenciará um orçamento dos custos envolvidos, que poderão variar de acordo com o número de imagens, sua distribuição em páginas diferentes e a publicação concomitante de material em cores por parte de outro(s) autor(es).

Uma vez apresentado ao(s) autor(es) o orçamento dos custos correspondentes ao material de seu interesse, este(s) deverá(ão) efetuar depósito bancário. As informações para o depósito serão fornecidas oportunamente.

Discussão: deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão: apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. **Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.**

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira

citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo *Vancouver*

Referências: devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo *Vancouver*.

Nas referências com dois até o limite de seis autores, citam-se todos os autores; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros autores, seguido de *et al.*

As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o *Index Medicus*.

Não serão aceitas citações/referências de **monografias** de conclusão de curso de graduação, **de trabalhos** de Congressos, Simpósios, Workshops, Encontros, entre outros, e de **textos não publicados** (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito, for citado (ou seja, um artigo *in press*), será necessário incluir a carta de aceitação da revista que publicará o referido artigo.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, meia linha acima e após a citação, e devem constar da lista de referências. Se forem dois autores, citam-se ambos ligados pelo "&"; se forem mais de dois, cita-se o primeiro autor, seguido da expressão *et al.*

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os autores cujos trabalhos forem citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo com mais de seis autores

Oliveira JS, Lira PIC, Veras ICL, Maia SR, Lemos MCC, Andrade SLL, *et al.* Estado nutricional e insegurança alimentar de adolescentes e adultos em duas localidades de baixo índice de desenvolvimento humano. Rev Nutr. 2009; 22(4): 453-66. doi: 10.1590/S1415-52732009000400002.

Artigo com um autor

Burlandy L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no

Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2009; 14(3):851-60. doi: 10.1590/S1413-81232009000300020.

Artigo em suporte eletrônico

Sichieri R, Moura EC. Análise multinível das variações no índice de massa corporal entre adultos, Brasil, 2006. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2009 [acesso 2009 dez 18]; 43(supl.2):90-7. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000900012&lng=pt&nrm=iso>. doi: 10.1590/S0034-89102009000900012.

Livro

Alberts B, Lewis J, Raff MC. *Biologia molecular da célula*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2010.

Livro em suporte eletrônico

Brasil. Alimentação saudável para pessoa idosa: um manual para o profissional da saúde [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [acesso 2010 jan 13]. Disponível em: <http://200.18.252.57/services/e-books/alimentacao_saudavel_idosa_profissionais_saude.pdf>.

Capítulos de livros

Aciolly E. Banco de leite. *In*: Aciolly E. *Nutrição em obstetrícia e pediatria*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009. Unidade 4.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

Emergency contraceptive pills (ECPs). *In*: World Health Organization. *Medical eligibility criteria for contraceptive use* [Internet]. 4th ed. Geneva: WHO; 2009 [cited 2010 Jan 14]. Available from: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241563888_eng.pdf>.

Dissertações e teses

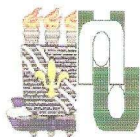
Duran ACFL. Qualidade da dieta de adultos vivendo com HIV/AIDS e seus fatores associados [mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2009.

Texto em formato eletrônico

Sociedade Brasileira de Nutrição Parental e Enteral [Internet]. Assuntos de interesse do farmacêutico atuante na terapia nutricional. 2008/2009 [acesso 2010 jan 14]. Disponível em: <<http://www.sbnpe.com.br/ctdpg.php?pg=13&ct=A>>.

Programa de computador

Software de avaliação nutricional. DietWin Professional [programa de computador]. Versão 2008. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados; 2008. Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do *Committee of Medical Journals Editors* (Grupo Vancouver) <<http://www.icmje.org>>.

ANEXO B – DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

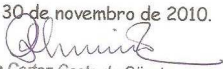
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA - UFPB
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO LAURO WANDERLEY - HULW
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES
HUMANOS - CEP**

CERTIDÃO

Com base na Resolução nº 196/96 do CNS/MS que regulamenta a ética da pesquisa em seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley - CEP/HULW, da Universidade Federal da Paraíba, em sua sessão realizada no dia 30/11/2010, após análise do parecer do relator, resolveu considerar APROVADO o projeto de pesquisa intitulado EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM ANTIOXIDANTES NA REDUÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO. Protocolo CEP/HULW nº. 690/10, Folha de Rosto nº 386977, dos pesquisadores *DANIEL DOS SANTOS FERREIRA* e Prof. Dr. *ALEXANDRE SÉRGIO SILVA*.

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

João Pessoa, 30 de novembro de 2010.


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

Prof^a Dr^a Iaponira Cortez Costa de Oliveira
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa-HULW

Endereço: Hospital Universitário Lauro Wanderley-HULW - 4º andar. Campus I - Cidade Universitária.
Bairro: Castelo Branco - João Pessoa - PB. CEP: 58051-900 CNPJ: 24098477/007-05
Fone: (83) 32167302 — Fone/fax: (083)32167522 E-mail - cepulw@hotmail.com

ANEXO C- DECLARAÇÃO DE VÍNCULO COM O LABORATÓRIO

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

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o (a) aluno (a) DANIEL DOS SANTOS FERREIRA, matrícula 10722058, mantém vínculo com o Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e a Saúde, na Universidade Federal da Paraíba (LETFADS-UFPB), na qualidade de aluno-pesquisador desde novembro de 2008 até a presente data, com carga horária semanal de 10h distribuídas entre a Academia de Musculação, o Grupo de Estudos sobre Fisiologia e Metodologia do Treinamento de Musculação e o laboratório.

João Pessoa, 29 de Junho de 2011


Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva
LETFADS - UFPB

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
Campus I – Cidade Universitária
João Pessoa – PB, Brasil CEP: 58059-900
Fone: (83) 3216-7030

ANEXO D - PRÉ PROJETO DE MONOGRAFIA

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

DANIEL DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM
ANTIOXIDANTES NA REDUÇÃO DO
ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA
SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E
RESISTIDO**

JOÃO PESSOA
2010

DANIEL DOS SANTOS FERREIRA

EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM ANTIOXIDANTES NA REDUÇÃO DO ESTRESSE OXIDATIVO DURANTE UMA SESSÃO DE EXERCÍCIO AERÓBIO E RESISTIDO

Projeto de Conclusão de Curso
apresentado a Disciplina Métodos e
Técnicas de Pesquisa do Curso de
Educação Física do Centro de
Ciências da Saúde da Universidade
Federal da Paraíba como requisito
parcial de avaliação.

Orientador: Prof^a Dr. Alexandre Sérgio Silva

JOÃO PESSOA
2010

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
JUSTIFICATIVA	5
OBJETIVO GERAL	5
OBJETIVO ESPECÍFICO	5
PROBLEMA DA PESQUISA	6
HIPÓTESE	6
REVISÃO DE LITERATURA	6
MÉTODOS E TÉCNICAS	12
CRONOGRAMA	17
ORÇAMENTO	18
REFERÊNCIAS	19
APÊNDICES	24
TERMO DE CONCENTIMENTO	25

INTRODUÇÃO

Com o intuito melhorar resultados e minimizar o tempo de recuperação após a realização de atividades físicas, indivíduos se submetem a utilização de diversos tipos de suplementos alimentares. Apesar da eficácia da suplementação ser algo controvertido na literatura, a suplementação de carboidratos consegue ser um consenso entre pesquisadores quanto aos seus benefícios para praticantes de atividades competitivas (CAREY et al., 2001; ROMBARDI., 2001)

Muitos estudos objetivaram a investigação da suplementação do carboidrato no retardamento da fadiga em exercícios de longa duração (PATTERSON E GRAY, 2007; HARGREAVES, 2000). Pesquisadores hipotetizaram que a suplementação de carboidratos também retardaria a fadiga em exercícios resistidos. (DALTON et al., 1999; FAYH et al., 2007). Entretanto, pesquisas realizadas mostraram que a suplementação de carboidratos não retarda a fadiga em exercícios resistidos, mas potencializa os efeitos anabólicos em resposta a este tipo de treinamento. (KIMBER et al., 2003; CHROMIAK et al., 2004).

Recentemente, fabricantes desenvolveram um suplemento de carboidrato enriquecido com substâncias antioxidante. Os antioxidantes protegem organismos aeróbicos do estresse oxidativo (RODRIGUES, 2003). A utilização de suplementos enriquecidos com antioxidantes também previne o estresse oxidativo induzido pelo exercício físico segundo os achados de Rebelatto et al (2007). Mesmo sabendo os benefícios dos antioxidantes, são poucos os estudos que se propuseram investigar que benefícios adicionais teriam os carboidratos enriquecidos com antioxidantes em comparação aos carboidratos tradicionais.

Tendo em vista, que poucos estudos confirmam os efeitos benéficos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes e que as poucas investigações apresentadas ainda não são ligadas diretamente aos efeitos antioxidantes, o objetivo desse estudo é investigar os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes no retardamento da fadiga e na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbio e exercícios resistidos.

JUSTIFICATIVA

Suplementos enriquecidos com antioxidantes funcionam como repositores energéticos promovendo a hidratação e proporcionando ao organismo um alto nível de resistência antes, durante e após a prática da atividade física.

Esses suplementos possuem um custo muito elevado, o preço chega a custar 25 vezes mais que a maltodextrina, um carboidrato simples utilizado na suplementação de treinamentos de exercícios. Por outro lado, se os resultados que os fabricantes atribuem aos carboidratos enriquecidos com antioxidantes for verdadeiro valeria apenas investir muito para obtenção dos resultados. Ainda não se tem clareza quanto à ação desses suplementos em relação à minimização do efeito do estresse oxidativo ocasionado pelo exercício físico, tornando necessária a realização de estudos.

Sendo assim, os dados deste estudo serão importantes, tanto para a comunidade científica, quanto para os profissionais que trabalham na área desportiva e nutricional, na medida em que os dados poderão ajudar a obter maior entendimento a respeito da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes.

OBJETIVO GERAL

Investigar os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes no retardamento da fadiga e na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbico e exercícios resistido.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar os efeitos da suplementação Carboidratos e Carboidratos enriquecidos com antioxidantes.

- Verificar a ação dos suplementos na redução dos marcadores de estresse oxidativo.
- Analisar a ação do Antioxidante no retardo da fadiga.

PROBLEMA DA PESQUISA

A utilização de carboidratos é tão eficaz quanto à suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes no retardo da fadiga e na minimização do estresse oxidativo de praticantes de exercícios aeróbios e resistidos?

HIPÓTESE

A utilização de suplementos ricos em antioxidantes pode retardar a fadiga e minimizar a ação do estresse oxidativo causado pela lesão muscular pós-treino devido à execução de exercícios de aeróbios de alta intensidade e exercícios resistidos.

REVISÃO DE LITERATURA

SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENQUANTO RECURSO ERGOGENICO

NO EXERCÍCIO AERÓBIO

Exercícios aeróbios têm como características a sua longa duração. Essas atividades possuem um consumo de carboidratos muito elevado, havendo assim, uma depredação dos estoques de glicogênio intramuscular (HENDERSON, 2004).

Durante execução de exercícios que ultrapassam os 60 minutos de duração, a utilização do glicogênio muscular tende a diminuir, devido ao declínio em seus níveis musculares (MURRAY, 1996). A suplementação de

carboidratos é bastante estudada no meio científico, sua utilização como fonte de recuperação e retardo da fadiga já foi bastante evidenciada (COYLE E COGGAN, 1984; KOVACS, 2006; UTER et al., 2007).

Embora seja bastante estudada, seus resultados são bastante controversos no meio científico, nos achados de Mitchell et al. (1997), não foram obtidos resultados significativos com relação a o aumento do desempenho. No estudo foram utilizados, 11 homens treinados em exercícios de resistência e submetidos a uma alimentação típica para provocar uma supercompensação de glicogênio antes de um trabalho de resistência e recebendo uma dieta moderada em carboidrato após outra competição, não observaram nenhuma diferença na quantidade total de peso trabalhado nas duas competições.

Entretanto, em estudos mais recentes a suplementação do carboidratos também não obteve resultados satisfatórios. No estudo de Lacerda et al. (2009), O foi avaliado o efeito da ingestão de carboidrato, sob a forma de maltodextrina ou placebo, sobre o desempenho físico de ciclistas durante exercício submáximo até a fadiga em um ciclo ergométrico. Os resultados demonstraram que a ingestão de carboidratos em usuários suplementados não atrasar o início do ciclo de fadiga durante o exercício submáximo.

Por outro lado, estudos mostraram que a ingestão de carboidratos traz benefícios para seus usuários. (ACHTEN ET AL 2004; JEUKENDRUP, 2010). Além de estudos serem realizados para saber a eficácia da suplementação dos carboidratos, estudos apresentados na literatura utilizam a ingestão dos carboidratos em momentos distintos. A suplementação de carboidratos é estudada tanto antes do exercício como durante e depois, com o intuito de saber qual seria a eficácia desta suplementação e qual seria o impacto da mesma de acordo com o momento de sua ingestão.

Costa et al. (2008), avaliou o efeito da ingestão de maltodextrina (6%) na manutenção da glicemia e do rendimento de atletas de ambos os gêneros. Foram avaliados 14 adolescentes. Os participantes foram subdivididos em dois grupos, separados por gêneros. Posteriormente, foram submetidos a dois experimentos: Controle e com Suplementação (maltodextrina 6%). O protocolo de teste constituiu-se de 30 minutos de nado crawl, em uma piscina demarcada. No experimento considerado controle, os atletas ingeriram 250 ml

de água com 5 gotas de adoçante (placebo), 20 min. antes do exercício. Os mesmos procedimentos foram realizados no experimento com a suplementação. Os achados resultaram que a ingestão de carboidratos antes do exercício é importante para a melhoria do desempenho, caso a dieta esteja inadequada

Sapata et al. (2006) verificou a influência da resposta glicêmica no desempenho de indivíduos saudáveis, após a ingestão de bebidas com diferentes tipos de carboidratos. Os resultados do estudo demonstraram que as oscilações na glicemia durante o exercício não resultou em prejuízo no desempenho dos indivíduos.

Embora muitos estudos ressaltem a eficácia da utilização de carboidratos em exercícios de longa duração, na literatura ainda existe controvérsia sobre a eficácia dessa suplementação e dos efeitos positivos no desempenho e retardo da fadiga.

NO EXERCÍCIO RESISTIDO

Até a algum tempos atrás, no meio desportivo achava se que a suplementação com carboidratos só traria benefícios para os exercícios de longa duração. Porém, essa idéia já vem sendo desbancada, pois a suplementação com carboidratos em exercícios de anaeróbios e de força age como um recurso ergogênico possibilitando um aumento no desempenho dos seus usuários (LIMA e BARROS, 2007)

Pesquisadores hipotetizaram que a suplementação de carboidratos traria retardamento da fadiga em exercícios de força (DALTON et al., 1999; FAYH et al., 2007). Teoricamente a suplementação com carboidratos elevaria os níveis de glicose sanguínea, tornando-a principal fonte de energia durante o exercício, e com isso reduzindo a utilização do glicogênio muscular (HAFF et al., 2003). Entretanto, pesquisas realizadas mostraram que a suplementação de carboidratos não retarda a fadiga em exercícios resistidos, mas potencializar os efeitos anabólicos do treinamento. (KIMBER et al., 2003; CHROMIAK et al., 2004).

Ainda existem muitas controvérsias quanto à suplementação de carboidratos nos esportes de resistência muscular. Borsheim (2004) observou a suplementação de carboidratos na síntese protéica muscular durante recuperação de uma sessão de exercícios resistidos, e neste estudo mostrou-se que a ingestão de carboidratos sozinha pode melhorar o balanço protéico entre síntese e degradação principalmente devido à progressiva redução na degradação.

Thyfault et al, (2004) Analisou a Ingestão de carboidratos no anabolismo após os exercícios de resistência de alta intensidade. Os resultados sugeriam que a suplementação de carboidratos não afetou a degradação protéica. Em outro estudo, Half et al. (2003), analisou 70 estudos sobre a suplementação de carboidratos antes e durante o exercícios de resistências, nos seus achados, observou se que está suplementação poderia manter as reservas de glicogênio muscular.

Seguindo a mesma linha dos exercícios aeróbios, a suplementação de carboidratos nos exercícios resistindo ainda são encontradas muitas divergências na literatura. Pois o momento em que a suplementação ocorre resulta em resultados distintos.

ESPÉCIES REATIVAS DE OXIGÊNIO, RADICAL LIVRE E ESTRESSE OXIDATIVO.

Freqüentemente a realização de atividades físicas de alta intensidade ou exaustivo, pode aumentar a suscetibilidade a lesões, promover a fadiga crônica e overtraining, parcialmente em razão da elevada síntese espécies reativas de oxigênio. A formação de espécies reativas de oxigênio e radicais livres ocorre na homeostase celular; entretanto, pode estar aumentada em condições de estresse físico, promovendo estado de estresse oxidativo (FINAUD, 2006).

Segundo Reis (2008), As espécies reativas de oxigênio são átomos, íons ou moléculas que possui oxigênio com um elétron não-pareado em sua órbita externa. São caracterizadas por uma instabilidade e elevada reatividade e tendem a ligar o elétron não-pareado com outros presentes em estruturas

próximas de sua formação, comportando-se como receptores (oxidantes) ou doadores (redutores) de elétrons.

Os radicais livres são definidos como qualquer espécie química capaz de existência independente que contenha um ou mais elétrons desemparelhados, sendo assim, altamente reativos e capazes de atacar diversas biomoléculas (HALLIWELL & GUTTERIDGE, 1999). No processo da respiração celular, o oxigênio recebe 4 elétrons de uma só vez através da enzima citocromo oxidase. Por causa da sua configuração eletrônica, o oxigênio só poderia receber um elétron (redução monoeletrônica), isso acaba gerando intermediários que são altamente reativos.

Todo processo resulta em compostos intermediários que são altamente reativos. Estes compostos são chamados espécies reativas de oxigênio (EROs), sendo alguns deles radicais livres, e são formados em aproximadamente 5% do processo de redução do oxigênio até água (YU, 1994).

Entretanto, existem compostos igualmente reativos quanto os radicais livres. Esses compostos não possuem elétrons não-pareados na última camada, por isso, não podem ser classificados como radicais livres. Os mesmos são denominados espécies reativas de oxigênio (ROS) e espécies reativas de nitrogênio (RNS). (DROGE, 2002).

O desbalanço que ocorre entre a produção de ROS/RNS e a remoção pelo sistema de defesa antioxidante é denominado estresse oxidativo. O estresse oxidativo é uma condição celular ou fisiológica de alta concentração dos compostos ROS/RNS que causa danos moleculares às estruturas celulares, com conseqüente alteração funcional e prejuízo nas funções vitais (DROGUE, 2002) em diversos tecidos e órgãos, tais como, músculo, fígado, tecido adiposo (BARJA DE QUIROGA, 2002; GOLDFARB, 1993) vascular (DUARTE et al., 1993; FENSTER et al., 2002) Cerebral (SIGNORINI, SIGNORINI; 1993, HALLIWELL, 1994; KEYNES e GARTHWAITE, 2004) cardiopatias como a hipertensão arterial (NAKAZONO et al., 1991; CSONKA et al., 2000; BAYORH et al., 2004; VAZIRI et al., 2000), hipertrofia ventricular (KITIYAKA e WILCOX, 1998; GUPTA e SINGAL, 1989; SINGAL et al., 1999; ZAFARI et al., 1998; CHUNG et al., 1998), insuficiência cardíaca (FARRÈ e CASADO, 2001; KORANTZOPOULOS et al., 2003; LI et al., 2002) entre outras.

DEFESAS ANTIOXIDANTES E SUPLEMENTAÇÃO DE ANTIOXIDANTES

Antioxidantes são substâncias capazes de neutralizar as ações dos radicais livres, desta maneira prevenindo os danos oxidativos. As células, para lidarem com a toxicidade do oxigênio, desenvolveram mecanismos de proteção, os antioxidantes

O objetivo do sistema antioxidante é proteger as células contra o estresse oxidativo. Existem diferentes mecanismos de defesa celular para lidar contra a toxicidade causadas pelos radicais livres, que inclui enzimas que removem as espécies reativas de oxigênio, “scavengers” de radicais livres, vitaminas antioxidantes, compartimentalização celular e reparo tecidual (MARKS e SMITH, 1996).

Suplementos antioxidantes são substâncias capazes de prevenir os efeitos deletérios da oxidação, Eles protegem organismos aeróbicos do “estresse” oxidativo, definido como elevação na formação de espécies reativas de oxigênio (RODRIGUES, 2003).

Os antioxidantes podem ser classificados em dietéticos e antioxidantes intra e extracelular. Entre os antioxidantes dietéticos temos o zinco e o selênio, que atuam como antioxidantes preventivos (inibem a formação de radicais livres); as vitaminas C e E, e os carotenóides que operam como antioxidantes varredores (preveni a destruição celular através da ação direta dos radicais livres nas células). Outro mecanismo de proteção dos antioxidantes é o reparo das lesões causadas pelos radicais. Esse processo está relacionado com a retirada de danos da molécula de DNA e a reconstituição das membranas celulares comprometidas.

A vitamina, α -tocoferol é o maior antioxidante lipossolúvel na membrana celular. Ela age diretamente em uma variedade de radicais de oxigênio onde evita o desenvolvimento das reações em cadeia induzidas pelos radicais livres nas membranas biológicas. Os danos oxidativos podem ser inibidos pela ação antioxidante dessa vitamina, juntamente com a glutathione, a vitamina C e os carotenóides, formam uma das principais estruturas da defesa endógena do organismo. A suplementação com a vitamina E pode ser eficiente, para reduzir

o estresse oxidativo e o dano muscular, após o exercício exaustivo (Rokitzki et al., 1994). As maiores fontes de vitamina E são os óleos vegetais comestíveis (óleos de girassol, açafrão, gérmen de trigo, milho, soja, sementes de algodão e de palma), os grãos não processados de cereais e nozes.

A vitamina C é uma vitamina hidrossolúvel e atua na síntese de colágeno e de noradrenalina, reagindo diretamente com o superóxido e radical hidroxila. É provavelmente um dos mais efetivos antioxidantes dietéticos. Está presente nas frutas cítricas, hortaliças verdes, tomate e batata.

A vitamina A é ingerida pelo organismo de duas formas: a pré-formada e a pró-vitamina A. A pré formada é conhecida como retinol e a pró-vitamina inclui o betacaroteno.

O betacaroteno é o mais eficiente bloqueador de oxigênio singlet (a forma mais reativa do oxigênio), entretanto, em alguns casos pode ter ação pró-oxidante, portanto o uso excessivo ou em doses elevadas deve ser evitado.

SUPLEMENTAÇÃO DE CARBOIDRATOS ENRIQUECIDOS COM ANTIOXIDANTES

As atividades físicas exigem que os seus praticantes supram suas necessidades nutricionais durante e após o exercício. Essas atividades geram uma elevação do gasto energético, com significativo aumento das taxas de oxidação de carboidrato e lipídios.

Diversas alternativas nutricionais têm surgido na tentativa de reduzir o estresse oxidativo e melhorar o desempenho atlético. Os estudos que são apresentados na literatura ainda necessitam de maior aprofundamento. Os poucos estudos que existem não revelam dados satisfatórios com o que condiz a suplementação deste recurso.

No estudo de Cheuvront et al. (1999), Foram suplementados 10 indivíduos do sexo masculino com carboidratos enriquecidos com antioxidantes, durante 7 dias realizaram as atividades e utilizaram o suplemento. Os resultados apresentados não suportavam os efeitos ergogênicos que o suplemento prometia aos seus usuários.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Tipo de Pesquisa: Esse estudo desenvolve-se a partir de pesquisa experimental que, segundo CERVO e BERVIAN (2004) se caracteriza por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo. Neste tipo de pesquisa, a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre as causas e efeitos de um determinado fenômeno. Através da criação de situações de controle, procura-se evitar a interferência de variáveis intervenientes. Interfere-se diretamente na realidade, manipulando-se a variável independente a fim de observar o que acontece com a dependente conceitua como estabelece uma relação de causa efeito com o objetivo de testar uma hipótese experimental.

Sujeitos do estudo: O estudo será desenvolvido com 20 indivíduos, praticantes de exercício resistido, aparentemente saudáveis, com no mínimo 3 meses de atividade contínua na modalidade, mantendo frequência assídua aos treinamentos de 3 a 4 vezes por semana.

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

Desenho do estudo: Os sujeitos realizarão um teste de 1RM para todos os exercícios eleitos para o estudo e um teste de VO_2 Max. Os sujeitos serão submetidos a quatro sessões de treinamento. Duas sessões para exercícios resistidos, 10 exercícios, com 3 series até a falha concêntrica, com carga de 80% de 1RM. Duas sessões de corrida com intensidade de 75% do VO_2 Max até a fadiga. Após cada sessão de treinamento os sujeitos realizarão uma suplementação. Para cada teste será feita suplementação de maltodextrina e carboidratos enriquecido com antioxidantes. A suplementação de cada produto será feita em dias distintos, o individuo realizará um treino de exercício resistido e suplementação de maltodextrina, um treino de corrida e suplementação de

maltodextrina. A suplementação do carboidrato enriquecido com antioxidante seguirá a linha do outro suplemento. Serão realizadas coletas sanguíneas antes, depois e 24 horas das sessões de exercícios para análise marcadores de dano muscular (CK e LDH), e marcadores de estresse oxidativo (TBARS e SOD).

Preparação dos Sujeitos: 72 horas antes do início da coleta dos dados, os sujeitos serão instruídos a suspenderem seus treinamentos. Eles permanecerão sem treinar até que o protocolo de coleta de dados deste estudo seja concluído. Os indivíduos serão aconselhados a suspenderem o uso de medicamentos, e ingestão de bebidas alcoólicas. Realizarão um Washout uma semana antes para qualquer suplemento e 3 dias antes para alimentos ricos em cafeína. Todos realizarão refeições padronizadas no dia que antecede o teste na manhã do teste.

Protocolo de teste de 1RM: O protocolo de 1RM foi realizado conforme proposto por FLECK e KRAEMER (1999). Procurou-se escolher uma carga inicial teoricamente próxima da carga máxima imaginária, de modo que não fossem despendidos mais do que cinco tentativas até se encontrar a carga máxima. Intervalos de 3 a 5 minutos foram dados entre as tentativas e de 2 minutos entre os exercícios realizados. Os exercícios foram realizados de forma alternada por segmento.

Protocolo de VO₂ Max: O protocolo a ser seguido para obtenção do vo2max dos indivíduos será o teste de banco submáximo de Kach & McArdle. Para realização dos testes será utilizados um banco de 40 cm de altura, metrônomo, cronometro e um estetoscópio. Os indivíduos permanecerão na frente do banco onde inicia-se com um ciclo de subida-subida-descida-descida, sem alternância de membros inferiores e com extensão completa da coxa. O ritmo deverá ser mantido durante 3 minutos, após o término o avaliado permanecerá de pé, enquanto o pulso é contado durante 15 segundos começando 5 segundos após o término. Esse valor deve ser multiplicado por 4. Seu resultado deve ser aplicado na equação: $Vo2max = 111,33 - (0,42 \times FC)$ para homens e $Vo2MAX = 65,81 - (0,1847 \times FC)$.

Protocolo da sessão de exercício resistido: Exercícios utilizados: os exercícios foram escolhidos de forma a contemplar membros inferiores e superiores e máquinas monoarticulares e multiarticulares. Assim, foram selecionados cinco exercícios para membros superiores e cinco para inferiores, como descrito a seguir, conforme nomenclatura adotada por DELAVIER (2006):

Membros inferiores máquinas monoarticulares: flexão dos joelhos com aparelho específico ou leg curl, adutores com máquina específica (cadeira adutora) e extensão dos pés no leg press horizontal;

Membros inferiores, máquinas multiarticulares: leg press inclinado ou 45° e agachamento;

Membros superiores máquinas monoarticulares: tríceps com polia alta, mãos em pronação e flexão dos antebraços com barra, mãos em supinação;

Membros superiores, máquinas multiarticulares: Supino ou bech press; puxada na frente com polia alta e desenvolvimento pela frente, com barra;

Protocolo do treinamento de corrida: Os indivíduos realizaram uma corrida até a sua fadiga com o VO_2 Max a 75% da sua capacidade máxima.

Protocolo de alimentação antes do treino: Os indivíduos realizaram uma alimentação padronizada um dia anterior ao teste e no dia do teste. Serão instruídos a realizarem sua refeição até as 19 horas do dia anterior aos treinos e um lanche padronizado às 21 horas e não mais comer até o próximo dia. Os sujeitos chegarão em jejum para os testes e farão seu desjejum padronizado e realizarão o treino 60 minutos depois.

Protocolo de Suplementação: A suplementação constituiu-se das seguintes bebidas: bebida carboidrato composta por maltodextrina, reconstituída em 250mL de água; Suplementação de Antioxidante diluída em 250ml de água. Serão ingeridas sempre após o exercício físico.

Protocolo de coleta sanguínea: As coletas e análises sanguíneas serão realizadas no Laboratório cidade de João Pessoa-PB. As coletas sanguíneas aconteceram no próprio local de treinamento, por enfermeiros técnicos

responsáveis. Para realização da coleta sanguínea, serão utilizados materiais descartáveis, colhidos 5 ml de sangue de cada sujeito, acondicionados em tubos de ensaios e transportados para o laboratório. A primeira coleta sanguínea acontecerá antes do treinamento, 30 minutos após e 24 horas para análise de CK e LDH. O sangue será imediatamente colocado em tubos sem nenhum anticoagulante. Deverá esperar entre 20 e 60 minutos, e em seguida, as amostras devem ser centrifugadas a 3000 RPM por 15 minutos. O sobrenadante será então transferido para tubos ependorfs e refrigerado a -20 °C até a análise. Todas as análises serão realizadas no mesmo dia ou 24 horas após a coleta sanguínea

Protocolo de análise da enzima creatinoquinase (CK): para determinação da atividade sérica de CK. Um volume de 5 ml de sangue será retirado da veia antecubital e colocado em tubos de ensaio sem qualquer anticoagulante. Após as coletas, os tubos serão acondicionados num recipiente com gelo e levados ao laboratório. Aproximadamente 20 minutos após cada coleta, as amostras foram centrifugadas a 3000 rpm por 15 minutos e o sobrenadante foi colocado em tubos ependorffs e refrigerados a 4° C até a análise, que ocorreu no máximo quatro dias. Para análise de CK foi utilizado um kit comercial, (Labtest, Minas Gerais, Brasil). Um volume de 20 µl de plasma foi adicionado a 1 ml do reagente de trabalho, conforme instruções do kit, e a leitura foi feita em um espectrofotômetro, modelo SP 22, a um comprimento de onda de 340 nm.

Protocolo de Análise de lactato desidrogenase (LDH): A atividade sérica da enzima LDH será mensurada por meio do kit comercial Labtest (Minas Gerais, Brasil). As amostras foram mantidas entre 15 e 25° até a análise. Um volume de 20 µl de plasma foi adicionado a 1 ml do reagente de trabalho, conforme instruções do fabricante, e a leitura foi feita em um espectrofotômetro, a um comprimento de onda de 340 nm.

Protocolo de Análise de TBARS (ácido tiobarbitúrico). A atividade oxidante será quantificada por meio da reação do ácido tiobarbitúrico (TBARS) com os produtos de decomposição dos hidroperóxidos. Para isto, 250 µl de amostra será adicionado a KCl e incubado em banho maria a 37° por 60 minutos. Em

seguida, a mistura será precipitada com ácido perclórico AA 35% e centrifugado a 14000 rpm por 10 minutos à 4°C. O sobrenadante será transferido para novos ependorfs e será adicionado 400µl de ácido tiobarbitúrico a 0,6% e incubado a 95 – 100° C por 30 minutos. Após o resfriamento, o material será lido em espectrofotômetro a um comprimento de onda de 532nm.

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

ORÇAMENTO

MATERIAL DE CONSUMO	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Tubos de ensaio		R\$ 0,65	
Algodão		R\$ 14,00	
Seringas		R\$ 1,05	
Luvax		R\$ 0,16	
Bandagem pós-coleta		R\$ 0,33	
Álcool		R\$ 4,50	
Ponteiras		R\$ 0,04	
Ependorfs		R\$ 0,10	
Durex		R\$ 2,00	
Lápis marcador		R\$ 3,00	
kit comercial Labtest LDH Liquiform		R\$	
kit comercial Labtest CK-NAC Liquiform		R\$	
Suplemento (Maltodextrina e Endurox)		R\$ 300,00	2
Total			
MATERIAL PERMANENTE	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Cubetas		R\$	
Espectrofotômetro		R\$ 6.900	1
Banho Maria		R\$ 540,00	1
Centrífugadora para uso clínico		R\$	1
Pipeta c/ controle de volume		R\$ 168,00	
Cronômetro		R\$ 50,00	1
Estetoscópio.		R\$ 60,00	1
Metrônomo		R\$ 299	1
PESSOAL			
Enfermeira	1	R\$ 30,00	
Total			R\$

Todas as despesas deste projeto serão de responsabilidade do próprio pesquisador

REFERÊNCIAS

BACURAU, RF. Nutrição e suplementação esportiva. **Instituto de ciências biológicas da universidade de são Paulo** - usp.2004

BAYORH, M.A.; GANAF, A.A.; SOCCI, R. R.; SILVESTROV, N.; ABUKHALAF, I. K. The role of oxidative stress in salt-induced hypertension. **Am. J. Hypertension**, v.17, p. 31-36. 2004.

BARJA DE QUIROGA G. brown fat thermogenesis and exercise: two examples of physiological oxidative stress? **Free Radic Biol Med.**;13:325-40. 1992.

BORSHEIM E, AARSLAND A, WOLFE RR. Effect of an amino acid, protein, and carbohydrate mixture on net muscle protein balance after resistance exercise. **Int J Sport Nutr Exerc Metab.** V. 14, p. 255–71. . 2004.

BORSHEIM, E.; CREE M.G.; TIPTON, K.D; ELLIOTT, T.A; AARSLAND, A.; WOLFE, R.R. effect of carbohydrate intake on net muscle protein synthesis during recovery from resistance exercise. **J. appl.physiol.** v. 96, 674-678. 2004.

CAREY, A.L. et al. Effects of fat adaptation and carbohydrate restoration on prolonged endurance exercise. **J Appl Physiol.** v. 91, p. 115-122. 2001.

CARVALHO, T. et al. Modificações Dietéticas, Reposição Hídrica, Suplementos Alimentares e Drogas: Comprovação de Ação Ergogênica e Potenciais Riscos para a Saúde. **Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte.** São Paulo. v. 9. n. 2., p. 57-68. 2003.

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

CHEUVRONT SN. et al. Effect of ENDUROX on metabolic responses to submaximal exercise. **Int J Sport Nutr.** v.9. n.4, p. 434-42, Dec. 1999.

CHUNG, E.S. et al. Effects of chronic adenosine uptake blockade on adrenergic responsiveness and left ventricular chamber function in pressure overload hypertrophy in the rat. **Journal of Hypertension**, v.16, p. 1813 – 1822. 1998.

COELHO, C. F.; CAMARGO, V. R.; RAVAGNANI, F. C. P. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de musculação em academias de Campo Grande/MS. **Revista Nutrição em Pauta**, Campo Grande, ano 15, n. 87, p. 41-45, Nov./dez. 2007

COSTA, T.A. et al. Efeitos da ingestão de maltodextrina 6% no desempenho de nadadores do município de toledo - paraná/ Effects of the 6% maltodextrin ingestion on the performance of swimmers in the city of toledo – Paraná. **Ciências saúde UNIPAR**. v.12, p. 3. set.-dez. 2008.

CSONKA, C. et al. Effects of oxidative stress on the expression of antioxidative defense enzymes in spontaneously hypertensive rat hearts. **Free Radical Biology and Medicine**. v.29, n. 7. p. 612 – 619. 2000.

DALTON, R. A. et al. Acute carbohydrate consumption does not influence resistance exercise performance during energy restriction. **Int. J. Sport Nutr.** v.9, p. 319-332. 1999.

DROGUE, W. free radicals in the physiological control of cell function. **Physiol rev**; 82:47 - 2002.

DUARTE , J.A. et al. Endothelium-derived oxidative stress may contribute to exercise-induced muscle damage. **Int sports med**. n.14, p. 440-3. 1993.

FARRE, A. L.; CASADO, S. Heart failure, redox alterations and endothelial dysfunction. **Hypertension**, v.38, p. 1400 – 1405. 2001.

FENSTER, C.O. et al. Obesity, aerobic exercise, and vascular disease:the role of oxidant stress. **obes res**. v.10, n. 964-8. 2002.

FINAUD J, LAC G, FILAIRE E. Oxidative stress: relationship with exercise and training. **Sports Med**.n. 36 v.4, p.327-58. 2006.

FLECK. S. J.; KRAMER, J. W. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

GOLDFARB, A.H. Antioxidants: role of supplementation to prevent exerciseinduced oxidative stress. **Mer sci sports exerc**. V.25, p. 232-6.1993.

GUPTA, M.; SINGAL, P.K. Higher antioxidative capacity during a chronic stable heart hypertrophy. **Circulation Research**. v. 64, p. 398 – 406. 1989.

HAFF, G.G. et al. Carbohydrate supplementation and resistance training. **J. Strenght cond. Res**. v.17. n.1, p. 187-196. 2003.

HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants: A personal view. **Nutrition reviews**. v. 52, p. 253-65. 1994.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.C.M. Free Radicals in Biology and Medicine. 3th ed. **Oxford University Press**, 1999.

HARGREAVES, M. Carbohydrate replacement during exercise. In: R.J. Maughan (ed.) **Nutrition in Sport. Oxford: Blackwell Science Ltd.**, p. 112-118. 2000.

HENDERSON, J. Marathon Training: A 100-day program to your best race. **2º ed. Editora Human Kinetics Profe**, 2004.

KATCH, F.I., MCARDLE, W.D. Nutrição, controle de peso e exercício. 2 ed. Rio de Janeiro:Editora Médici, 1984.

KEYNES, R.G; GARTHWAITE, J. Nitric oxide and its role in ischaemic brain injury. **Curr mol med.** v.4, p.179-91. 2004.

KIMBER, N.E. et al. Skeletal Muscle Fat and Carbohydrate Metabolism during recovery from Glycogen-depleting exercise in humans.J. **Appl. Physiol.** v.548 n.3, p.919-927.2003.

KITIYAKARA, C.; WILCOX, C.S. Antioxidants for hypertension. Curr. Opin. Nephrol. **Hypertens.** v.7, p. 531 – 538, 1998.

KORANTZOPOULOS, P. et al. The possible role of oxidative stress in heart failure and the potential of antioxidant intervention. **Med. Sci. Monit.** v.9. n. 6, : p. 140 – 145, 2003.

LI, J.M. et al. Activation of NADPH oxidase during progression of cardiac hypertrophy to failure. **Hypertension.** v.40, p. 477-484, 2002.

MARKS, D. B.; MARKS, A. D.; SMITH, C. M. Basic medical biochemistry. **A medical approach.** 1st edition. Williams & Wilkins. Baltimore, 1996.

MURRAY, B. Fluid replacement: the American College of Sports Medicine Position Stand. **Sports Science Exchange**, [USA], v. 9, n. 4, p. 1 – 6, 1996.

NAKAZONO, K., et al. Does superoxide underlie the pathogenesis of hypertension? **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 88 : 10045, 1991.

PATTERSON, S.D.; GRAY, S.C.; Carbohydrategel supplementation and endurance performance during intermittent high-intensity shuttle running. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.** v.17, n.5, p.445-55, 2007.

RANKIN, J.W. Efeito da ingestão de carboidratos no desempenho de atletas em exercícios de alta intensidade. **gatorede sports science institute.** 2001

REBELATTO, José Rubens et al. Antioxidantes, atividade física e estresse oxidativo em mulheres idosas. **Rev Bras Med Esporte.** v.14, n.1 2008.

RODRIGUES, H. G. et al. Suplementação nutricional com antioxidantes naturais: efeito da rutina na concentração de colesterol-HDL. **Revista de Nutrição**. v. 16, n. 3, p. 315-320. 2003.

RHOADES, R.; PFLANZER, R. Human Physiology. 2 nd edition. Saunders College Publishing, Fort Worth, 1992.

ROKITZKI, L. et al. Alpha-tocopherol supplementation in racing cyclists during extreme endurance training. **Int J Sport Nutr.**; v.4, p. 253-64. 1994.

ROMBARDI, A.J; SAMPEDRO, R.M.F. Factors to be considered in the carbohydrate solutions for supplementation . **Rev. bras. ativ. fís. saúde**; v. 6. n. 1, p. 53-60, 2001.

SAPATA, K.B; FAYH, A.P. T; OLIVEIRA, A.R. Efeitos do consumo prévio de carboidratos sobre a resposta glicêmica e desempenho. **Rev Bras Med Esporte** . v. 12, n. 4 – Jul/Ago, 2006.

SIGNORINI, J.L; SIGNORINI, S.L. Atividade física e radicais livre. Aspectos biológicos, químicos, fisiopatológicos e preventivos. São Paulo, cone, 1993.

SINGAL, P.K. et al. Oxidative stress tatus in the transition of hypertrophy to heart failure. **Heart Failure Reviews**. n.4. v.8, 1999.

THYFAULT, J.P. et al. Effects of liquid carbohydrate ingestion on mkaer of anabolism following high-intensity reistence exercise. **J. strenght con. res**. v.18. n.1, p.174-179.2004a.

VAZIRI, N. D.; LIANG, K.; DING, Y. Increased nitric oxide inactivation by reactive oxygen species in lead-induced hypertension. **Kidney International**, v.56, p. 1492 – 1498, 1999.

WILLIAMS, M. H. (Ed.). Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo manole. São Paulo: Manole. p. 26-63. 2002b.

YU, P. B. Cellular defenses against damage from reactive oxygen species. **Physiological Reviews**, v.74. n. 1, p. 139 – 162, 1994.

ZAFARI, A.M. et al. Role of NADH/NADPH oxidase-derived H₂O₂ in angiotensin II-induced vascular hypertrophy. **Hypertension**. v. 32, p. 488 – 495, 1998.

Apêndices

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor a _____

Esta pesquisa é sobre os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbico e resistido e está sendo desenvolvida por Daniel dos Santos ferreira aluno do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do(a) Prof.(a) Dr. Alexandre Sérgio Silva

O objetivo do estudo é Investigar os efeitos da suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes no retardamento da fadiga e na redução do estresse oxidativo durante uma sessão de exercício aeróbico e exercicios resistido.

A finalidade deste trabalho é contribuir para esclarecer as duvidas que ainda existam sobre a suplementação de carboidratos enriquecidos com antioxidantes.

Solicitamos a sua colaboração para, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde.

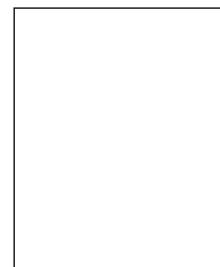
Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)



Espaço para impressão dactiloscópica

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar
para o (a) pesquisador (a):

Telefone: -----

Telefone do Comitê de Ética do Hospital Universitário Lauro Wanderley: (83)
3216-7302

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

