

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

**TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA
E CORTISOL.**

Fábio Thiago Maciel da Silva

João Pessoa/PB

2010

Fábio Thiago Maciel da Silva

**TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA E
CORTISOL.**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física

ORIENTADOR: Profº Ms Ytalo Mota Soares

JOÃO PESSOA

2010

FÁBIO THIAGO MACIEL DA SILVA

**TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA E
CORTISOL. UM ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física

Aprovação em: _____ de _____ de _____

Banca Examinadora

Prof^o Ms Ytalo Mota Soares – UFPB/CCS/DEF

Prof^o Dr Alexandre Sérgio Silva – UFPB/CCS/DEF

Prof^o Dr Amilton da Cruz Santos – UFPB/CCS/DEF

*Dedico aos meus pais, Sebastião e Severina Maciel,
ao meu irmão Júnior, a minha namorada Morgana e a toda minha família*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela proteção, pelas bênçãos, pelos ensinamentos, pela família e amigos que tenho, pela oportunidade de sonhar e torná-los realidade.

Aos meus pais, Sebastião e Severina Maciel por tudo que já fizeram por mim sem medir esforços, por confiar em meu potencial, por serem meus melhores amigos, pelo amor, carinho, cuidado, excessivamente maravilhosos. A melhor coisa do mundo é ser filho de vocês dois, podem ter certeza. Amo vocês.

Ao meu irmão Júnior por todo amor, carinho, por me ajudar sempre que preciso, pelas brincadeiras, pelo apoio, pela proteção... Te amo.

A minha namorada Morgana, por toda paciência (e não é pouca), pelo companheirismo, pelos elogios, por me dar forças, pelo carinho, atenção e amor. Que Deus continue abençoando nosso amor. Te amo

A minha família, avós, tios e tias, primos e primas por toda confiança que depositam em mim e que de alguma maneira me ajudaram a construir tudo que tenho.

Ao orientador Prof^o. Ms. Ytalo Mota, por confiar em minha capacidade, por todos os ensinamentos, por sua orientação e por sua amizade.

Aos colegas de minha turma de Educação Física, que nos proporcionaram 4 anos de muita alegria e felicidade. E em especial aos que fizeram parte desta pesquisa, pela disponibilidade e excelente contribuição.

A todos os meus amigos e amigas que, em algum momento direta ou indiretamente, contribuíram para que eu conseguisse realizar este trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

**A vida me ensinou a nunca desistir
Nem ganhar, nem perder
Mas procura evoluir
Podem me tirar tudo que tenho
Só não podem me tirar as coisas boas que eu já fiz
Pra quem eu amo
E eu sou feliz e canto e o universo é uma canção
Eu vou que vou
Com a cabeça erguida e mantendo a fé em Deus
Eu vou que vou
Histórias, nossas histórias
Dias de luta, dias de glória.**

(Charlie brown jr)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação dos valores de cortisol apresentados por médias e desvio padrão em mcg/dL entre os protocolos R e ARplac.	15
Figura 2– Comparação dos valores de cortisol apresentados por médias e desvio padrão em mcg/dL entre os protocolos ARplac e ARcho.	16
Figura 3 – Comparação dos valores de glicose apresentados por médias e desvio padrão em mg/dL entre os protocolos R e ARplac.	16
Figura 4 – Comparação dos valores de glicose apresentados por médias e desvio padrão em mg/dL entre os protocolos ARplac e ARcho. Diferença significativa * $p < 0,05$ em relação aos valores de glicemia ... durante o treino.	17
Figura 5 – Comparação dos números de repetições série a série no supino plano apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.	17
Figura 6 – Comparação dos números de repetições série a série na rosca direta apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.	18
Figura 7 – Comparação dos números de repetições série a série no leg press 45° apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.	18
Figura 8 – Comparação dos números de repetições série a série na sentadilha apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.	19
Figura 9 – Comparação dos números de repetições série a série no supino plano apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.	19
Figura 10 – Comparação dos números de repetições série a série na rosca direta apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.	20
Figura 11 – Comparação dos números de repetições série a série no leg press 45° apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.	20
Figura 12 – Comparação dos números de repetições série a série na..... sentadilha apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.	21

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MÉTODOS	12
AMOSTRA	12
DESENHO EXPERIMENTAL	12
DETERMINAÇÃO DAS INTENSIDADES DO TREINAMENTO DE FORÇA E RESISTENCIA AERÓBIA	13
DESCRIÇÃO DOS PROTOCOLOS DE TREINAMENTO	13
PROTOCOLO DE SUPLEMENTAÇÃO	14
COLETAS E ANÁLISES SANGUÍNEAS	14
TRATAMENTO ESTATÍSTICO	14
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO	21
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	24
ANEXOS	27
ANEXO A – NORMAS DA REVISTA	23
ANEXO B – DECLARAÇÃO DE VINCULAÇÃO AO LABORATÓRIO	33
APÊNDICE	34
APÊNDICE A – PROJETO DE PESQUISA	34

RESUMO

Treinamento Concorrente é a combinação de programas de treinamento de força e resistência aeróbia na mesma sessão de treino. Esse tipo de treinamento pode ser afetado pela interferência que a primeira atividade realizada pode causar na atividade subsequente. Desta forma o presente estudo tem como objetivo analisar o comportamento das variáveis glicemia, cortisol e desempenho de força durante uma sessão de treinamento concorrente com e sem suplementação de carboidrato. Para essa análise seis sujeitos do sexo masculino universitários com experiência em treinamento resistido e corrida em esteira ergométrica foram submetidos a três protocolos diferentes de treino. Os resultados demonstraram que não houve diferenças significativas nas concentrações de glicose e cortisol pré e pós-treino e no desempenho de força com ou sem suplementação de carboidrato. Conclui-se que uma sessão de treino aeróbio realizado previamente a um treinamento resistido não afeta os comportamentos da glicemia, cortisol e o desempenho de força.

Palavras-chaves: Treinamento Concorrente, glicemia, cortisol, suplementação

ABSTRACT

Concurrent Training is the combination of training programs of strength and aerobic resistance in the same training session. This kind of training may be affected by the interference between the first activity performed and the subsequent. By these means, the present study has for objective analyze the behavior of the variables blood glucose, cortisol and strength performance during one concurrent training session with and without carbohydrate supplementation. For this analysis six university male subjects experienced in resistance training and running in ergometric treadmill were submitted to three training protocols. Results showed no significant difference in glucose and cortisol levels before or after training, nor in strength performance with or without carbohydrate supplementation. It was concluded that one aerobic session performed previously to a resistance training does not affect the behaviors of blood glucose, cortisol or strength performance.

Key-words: Concurrent Training, blood glucose, cortisol, supplementation.

**TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA E
CORTISOL. UM ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS**

**CONCURRENT TRAINING: BLOOD GLUCOSE AND CORTISOL BEHAVIOR. A
STUDY WITH YOUNG COLLEGE STUDENTS**

Fábio Thiago Maciel da Silva *

Ytalo Mota Soares**

INTRODUÇÃO

De acordo com o Colégio Americano de Medicina Esportiva a aptidão física deve ser desenvolvida como primeiro objetivo de incentivo a adoção de um estilo de vida apropriado com a prática de exercícios por toda a vida, com o intuito de desenvolver e manter condicionamento físico suficiente para melhoria da capacidade funcional e da saúde (ACSM, 2007). Dentre os tipos de atividade física, destacamos o treinamento de força (exercícios resistidos) e o de resistência aeróbio, cujo os benefícios são, para o treinamento de força, aumento de força, aumento da massa magra, diminuição da gordura corporal e melhoria do desempenho físico em atividades esportivas e da vida diária (FLECK, 2006). E para o treinamento de resistência aeróbia o aumento do consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), aumento das atividades das enzimas oxidativas, os estoques de glicogênio intramuscular, a densidade capilar e o controle da saturação da hemoglobina (HAKKINEN et al., 2003).

Atletas e esportistas realizam simultaneamente treinamento de força e de resistência aeróbia para melhorar seu desempenho (LEVERITT et al., 2003). Esta combinação de programas de treinamento de força e resistência aeróbia na mesma sessão de treino chama-se Treinamento Concorrente (GOMES; AOKI, 2005). Segundo Aoki (2005), Atletas e indivíduos fisicamente ativos ao empregar o Treinamento Concorrente (TC) em suas rotinas podem ser afetados pela interferência que a primeira atividade pode causar na atividade subsequente. Alguns autores sugerem que o treinamento concorrente pode prejudicar o desenvolvimento da força, hipertrofia e potência muscular (BELL et al., 2000; HENNESSY e WATSON, 1994; KRAEMER et al,1995). Isso ocorre devido a diferentes adaptações neurais (KRAEMER et al, 1995; LEVERITT et al,1999).

Exercícios de resistência realizados antes dos exercícios de força exercem efeitos deletérios, como a redução do desempenho. Os fatores mais prováveis para que isto ocorra são: estresse térmico, desidratação, percentagem de consumo máximo de oxigênio (VO₂ máx), limiar de lactato, fibras do tipo I recrutadas e conteúdo de glicogênio no organismo. Por outro lado os exercícios de força são afetados por fatores como motivação-determinação e a disponibilidade de creatina-fosfato e glicogênio muscular (AOKI et al., 2003).

Por sua vez, estudos demonstram que o exercício prolongado reduz consideravelmente o nível de glicogênio muscular (CARVALHO, 2003), e de acordo com Houston (2001) são nessas condições de exercício físico prolongado ou em condições de reserva diminuída de

carboidrato no organismo que o cortisol é liberado, estimulando o catabolismo proteico para a liberação de aminoácidos para serem usados em reparação de tecidos e produção de energia (BERNE & LEVY, 1996; GUYTON & HALL, 1998). No entanto, o cortisol, não apresenta uma única resposta ao exercício físico, estando relacionado à vários fatores, um importante a ser considerado é que a diminuição da glicemia sérica durante o exercício, devido à intensidade ou mesmo ao volume, parece estar diretamente relacionada ao aumento de cortisol (BRÜGGER, 1998). Exigindo assim constante preocupação com a reposição da glicemia, apesar dos mecanismos retardadores da fadiga não serem completamente elucidados a literatura mostra que a suplementação de carboidratos durante o treinamento aeróbico é um importante retardador da fadiga (KIRWAN, 2001; CARVALHO, 2003; De SOUSA et al., 2007).

Porém, o estudo de Aoki *et al.*, (2003) concluiu que uma sessão de exercício de *endurance* (intensidade moderada) realizada previamente a um exercício de força afeta o desempenho deste, no que se refere à capacidade de repetição máxima. Além disso, verificou-se que o consumo de uma solução contendo carboidrato (60g.L⁻¹) antes e durante o exercício de *endurance* não foi capaz de reverter o efeito prejudicial induzido pelo mesmo sobre a subsequente capacidade de realizar repetições a 70%-1RM até a fadiga.

Portanto, de acordo com Leveritt et al. (1999), um dos possíveis mecanismos relacionado ao efeito da concorrência, a hipótese aguda, consiste no qual após uma sessão de treinamento de resistência aeróbia haveria uma fadiga residual e, segundo Aoki (2003), uma depleção dos estoques de glicogênio, uma vez que se acredita que a interferência esteja relacionada ao metabolismo energético (LEVERITT, 2000) que comprometeria o treino de força na sessão subsequente.

Desta forma, devido a uma falta de esclarecimento na literatura de como ocorre os efeitos do TC, o presente estudo tem como objetivo analisar o comportamento das variáveis glicemia, cortisol e desempenho de força mediante repetições máximas por série durante uma sessão de treinamento concorrente com e sem suplementação de carboidrato.

MÉTODOS

Amostra

Foram selecionados para participar do estudo seis sujeitos do sexo masculino, alunos do curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, praticantes de exercícios resistidos com um mínimo de um ano e que tenham alguma experiência com corrida em esteira ergométrica. A seleção da amostra considerou os seguintes critérios de inclusão: não apresentar histórico de lesão osteoligamentar, não estar fazendo uso de esteróides anabolizantes, drogas ou substâncias similares, não apresentar qualquer outro problema de saúde que limite sua participação nos testes de esforço e responderem negativamente aos itens do questionário Par-Q (Physical Activity Readiness Questionnaire). A média e o desvio padrão para idade (anos), estatura (cm), massa corporal (kg) e Índice de Massa Corporal (kg/m^2) foram, respectivamente, 22,7 ($\pm 2,0$ anos), 1,81 ($\pm 0,06$ cm), 83,5 ($\pm 8,6$ kg) e 25,5 ($\pm 1,5$ kg/m^2). O protocolo experimental foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley (Protocolo 571/10). Com base na Resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (nº 196/96), todos os sujeitos foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar voluntariamente do estudo, assinando o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido.

Desenho experimental

Os sujeitos realizaram teste de carga máxima (1RM) e o teste de repetições máximas (estimativa de 1RM) para determinação da carga máxima e da intensidade de 80% de 1RM para os exercícios supino plano, *leg press 45°*, rosca direta e sentadilha, com um intervalo mínimo de 48 horas entre um teste e outro. Para o treino aeróbio foi determinada a Frequência Cardíaca Máxima (FC_{máx}) e estabelecido uma zona alvo de treino de 60-70% da FC_{máx}. Os participantes foram submetidos a três ocasiões diferentes, separadas por um mínimo de 48 horas, para realizar os protocolos: a) APENAS RESISTIDO (R); b) AERÓBIO E RESISTIDO COM CARBOIDRATO (AR_{cho}); c) AERÓBIO E RESISTIDO COM PLACEBO (AR_{plac}), em uma ordem determinada aleatoriamente. A suplementação (placebo ou carboidrato) ocorreu durante o treino aeróbio (0, 7, 14, 21, 28 minutos) e no treino resistido antes do primeiro exercício (supino plano), após o segundo exercício (*leg press 45°*) e após o último exercício (sentadilha). As coletas sanguíneas foram realizadas pré e pós treino

no protocolo R e nos protocolos ARcho e ARplac, nos momentos: pré, durante (imediatamente após aeróbio) e pós treino.

Determinação das intensidades do treinamento de força e resistência aeróbia

Para a determinação da intensidade do treinamento resistido foi realizado o teste de carga máxima (1 RM), que foi determinado por meio de três tentativas crescentes com intervalo de 3-5 minutos, precedidos de duas séries de aquecimento, usando de 40-60% de 1 RM estimada na primeira série (5-10 repetições) e 60-80% de 1 RM estimada na segunda série (3-5 repetições) e o teste de repetições máximas (estimativa de 1RM) a 80% de 1RM real, que consistia em realizar uma única série até a fadiga, precedido de uma série de aquecimento com a carga de 50% de 1RM real de 5-6 repetições (FLECK e KRAEMER, 2009). Para confirmar a determinação de 1 RM foi utilizada a fórmula matemática para estimativa de 1RM utilizada foi Brzycki (1993), o valor considerado não podia ultrapassar 5% em relação ao valor de 1 RM obtido. A conclusão dos testes de repetições máximas foi determinada pela fadiga ou incapacidade de manter o padrão de movimento. Os testes foram realizados nos exercícios (nesta sequência) supino plano, *leg press 45°*, rosca direta e sentadilha. Entre a determinação de 1 RM e o testes de repetições máximas foi utilizado um intervalo mínimo de 48 horas .

A intensidade do treino de resistência aeróbia foi de 60-70% da Frequência Cardíaca Máxima (FCmáx), sendo adotada a equação de Tanaka (2002) para sujeitos fisicamente ativos na determinação da FCmáx e as equações de Heyward (2004) para determinar da zona alvo.

Descrição dos protocolos de treinamento

Os sujeitos foram submetidos aleatoriamente a três protocolos de treino diferentes durante o estudo, com um intervalo mínimo de 48 horas entre cada protocolo. O protocolo APENAS RESISTIDO (R) foi composto por apenas exercícios resistidos (supino plano, *leg press 45°*, rosca direta e sentadilha, seguindo sempre esta sequência) com três séries de repetições máximas a 80% de 1RM com intervalo de 90 segundos, fazendo a ingestão de placebo. O outro protocolo AERÓBIO E RESISTIDO COM CHO (ARcho) consistiu na realização de 30 minutos de esteira ergométrica a 60-70% da FCmáx e em seguida a realização dos exercícios resistidos (mesmo protocolo do R) com ingestão de carboidrato. O

terceiro protocolo AERÓBIO E RESISTIDO PLACEBO (ARplac) seguiu o mesmo protocolo do ARcho diferindo apenas na ingestão do placebo ao invés de carboidrato.

Protocolo de suplementação

Antes da aplicação dos três protocolos de treinamento, os participantes fizeram duas refeições (desjejum e lanche) receberam uma dieta controlada (50% de carboidratos, 30% de lipídios e 20% de proteínas). A suplementação de carboidrato foi composta de carboidrato a 7% (70g de maltodextrina.L⁻¹) ou solução placebo doce, durante o treino aeróbio nos minutos 0, 7, 14, 21,28 e no treino resistido, antes do primeiro exercício, após a última série do segundo e após o último exercício. Cada administração foi composta de 120ml de solução (carboidrato ou placebo).

Coletas e análises sanguíneas

Após 30 minutos da última ingestão realizada pelos participantes (lanche), que foram instruídos a seguir um cardápio padrão, foi coletado 5ml de sangue por punção transcutânea na veia do antebraço, caracterizando situação de repouso. No protocolo R foi realizada outra coleta sanguínea ao final do último exercício resistido. Nos protocolos ARcho e ARplac, além das coletas no início e no final do treino, foi realizada outra coleta imediatamente após o término do treino aeróbio.

O cortisol foi analisado pré e pós treino em todos os protocolos. Já a glicemia foi analisada pré e pós treino no protocolo R e pré, durante (imediatamente após o aeróbio) e pós treino nos protocolos ARcho e ARplac. Essas variáveis foram analisadas em um Laboratório Comercial de Análises Clínicas reconhecido pelo Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ) através dos métodos Sistema Automatizado HITACHI (glicose) e do Quimiluminescência (cortisol).

Tratamento estatístico

Os dados estão expressos como média e desvio padrão da média. Inicialmente foram efetuados os testes de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade da distribuição dos dados. Para verificar o efeito da possível concorrência (efeito do treino aeróbio) dos diferentes tipos de treinamento “R versus AR plac” e o efeito da suplementação “AR Plac versus ARcho” utilizou-se a Análise de Variância *One Way*. Para analisar a possível concorrência nos diferentes protocolos por meio do número máximo de repetições em cada série “R versus

ARplac” e o efeito da suplementação nos níveis de cortisol e glicose pós treino “Arplac *versus* Archo” foi utilizado o Análise de variância de duas entradas. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$. Todos os testes foram feitos por meio do *software Graphpad instat 3, Post Hoc de Tukey*.

RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas nas concentrações de cortisol pré e pós treino, quando comparado o protocolo R (apenas resistido) com o protocolo ARplac (aeróbio e resistido com placebo) (Figura 1). Também não houve diferença significativa, quando comparado o protocolo ARplac com o protocolo ARcho (aeróbio e resistido com carboidrato) (Figura 2).

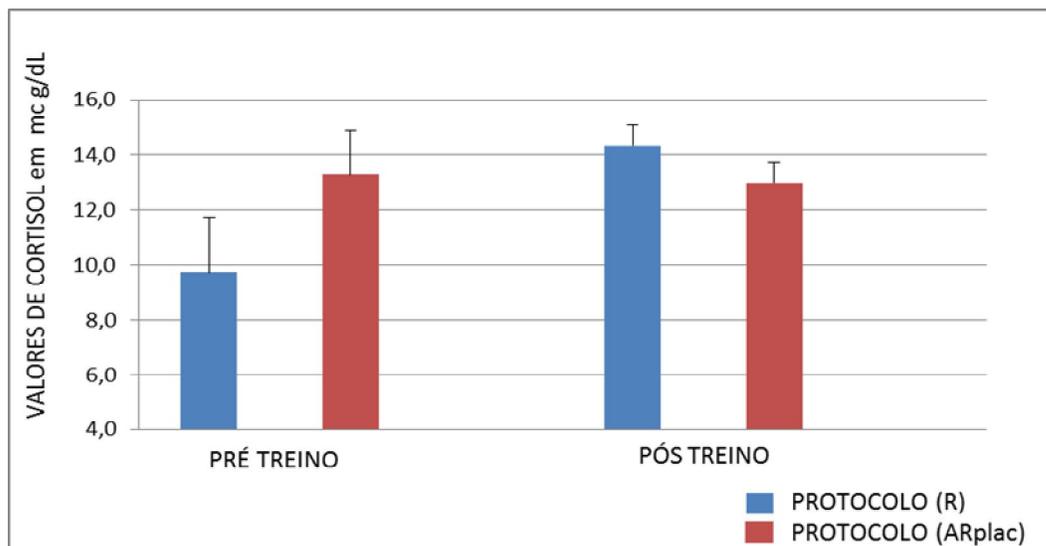


Figura 1 – Comparação dos valores de cortisol apresentados por médias e desvio padrão em mcg/dL entre os protocolos R e ARplac.

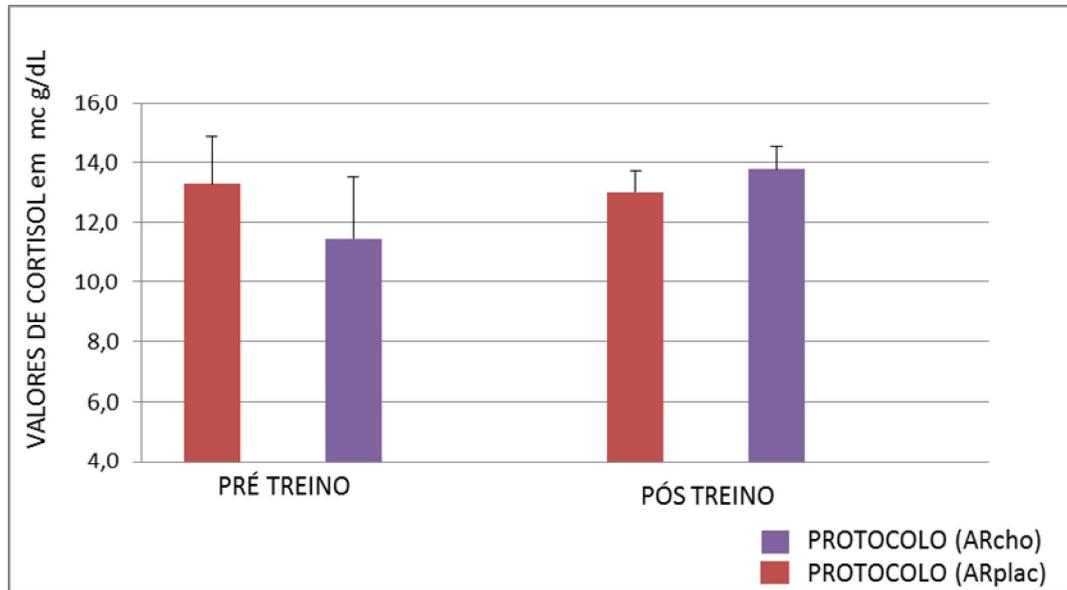


Figura 2 – Comparação dos valores de cortisol apresentados por médias e desvio padrão em mcg/dL entre os protocolos ARplac e ARcho.

Quando comparados os valores das concentrações de glicose pré e pós treino entre os protocolos R e ARplac, não foram encontradas diferenças significativas (Figura 3). No entanto, ao comparar os protocolos ARplac e ARcho foi encontrado diferença significativa nas concentrações de glicose durante o treino, porém nas concentrações pré e pós treino não houve diferença significativa (Figura 4).

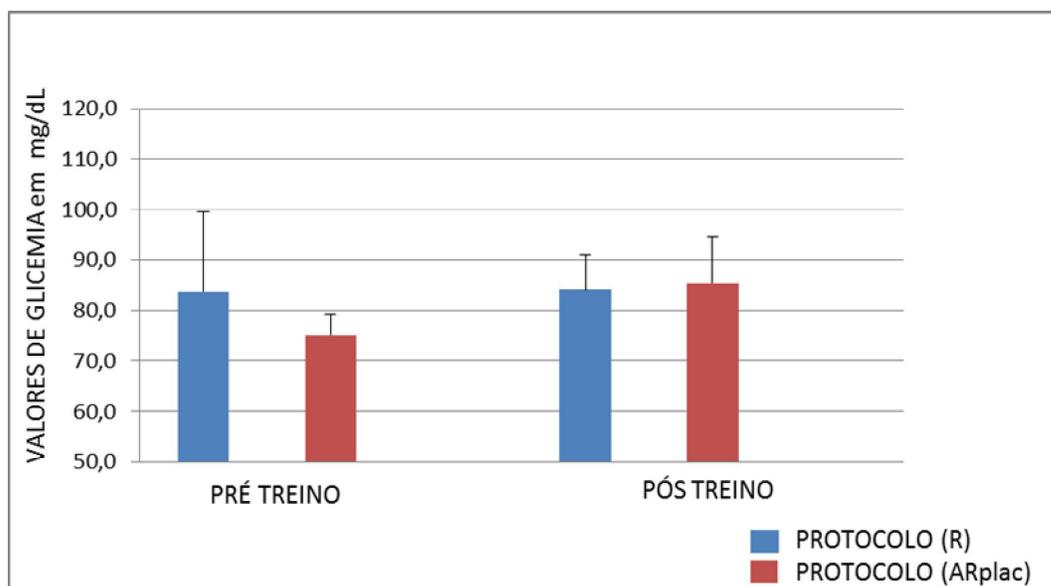


Figura 3 – Comparação dos valores de glicose apresentados por médias e desvio padrão em mg/dL entre os protocolos R e ARplac.

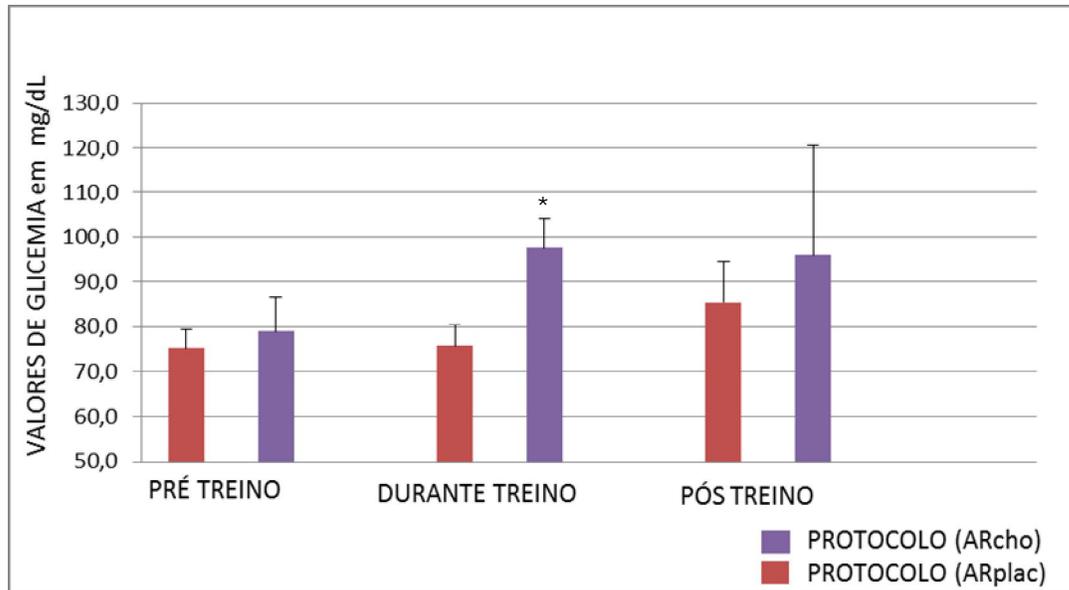


Figura 4 – Comparação dos valores de glicose apresentados por médias e desvio padrão em mg/dL entre os protocolos ARplac e ARcho. Diferença significativa * $p < 0,05$ em relação aos valores de glicemia durante o treino.

Ao comparar o número de repetições por série nos protocolos R com ARplac para os exercícios de membros superiores, supino plano (Figura 5) e rosca direta (Figura 6), não foram observada diferenças significativas.

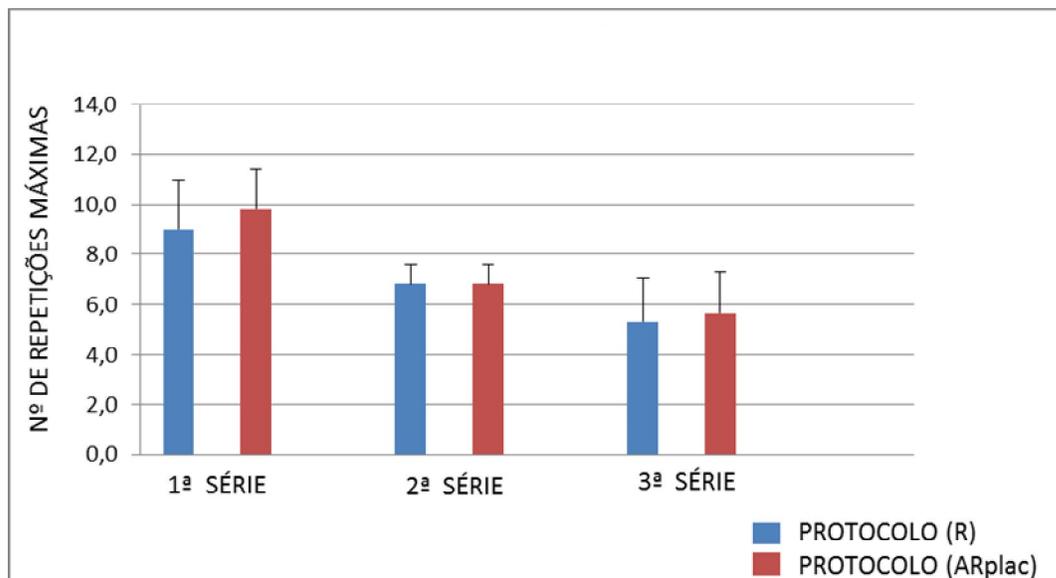


Figura 5 – Comparação dos números de repetições série a série no supino plano apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.

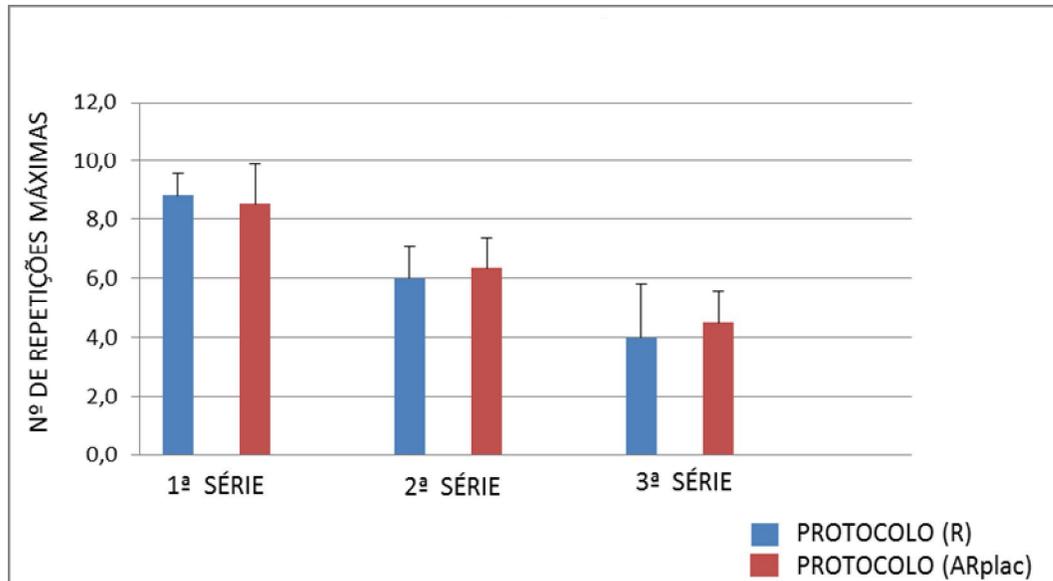


Figura 6 – Comparação dos números de repetições série a série na rosca direta apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.

Também não foram encontradas diferenças significativas ao comparar o número de repetições por série nos protocolos R com ARplac para os exercícios de membros inferiores, leg press 45° (Figura 7) e sentadilha (Figura 8).

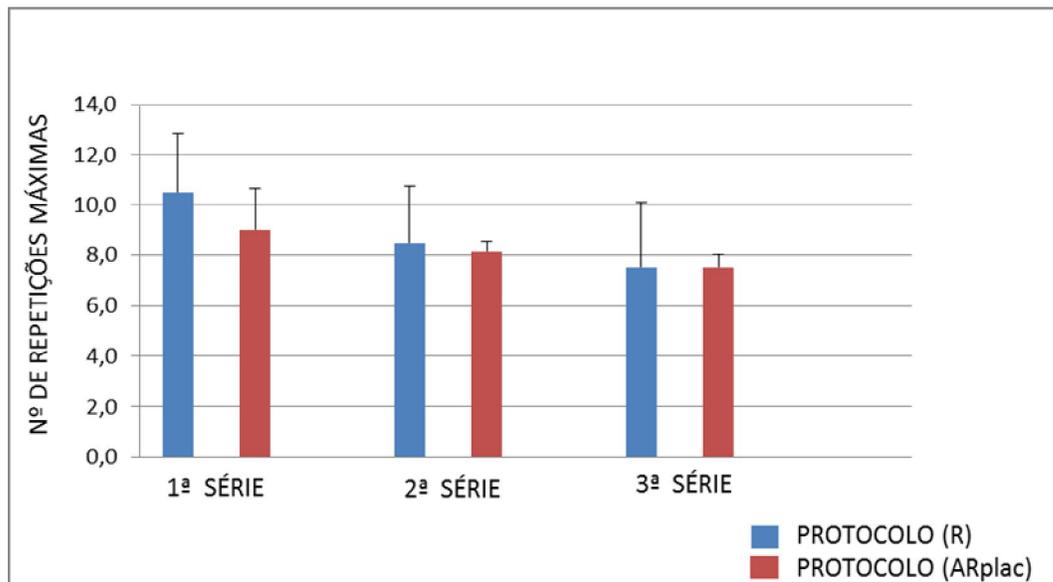


Figura 7 – Comparação dos números de repetições série a série no leg press 45° apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.

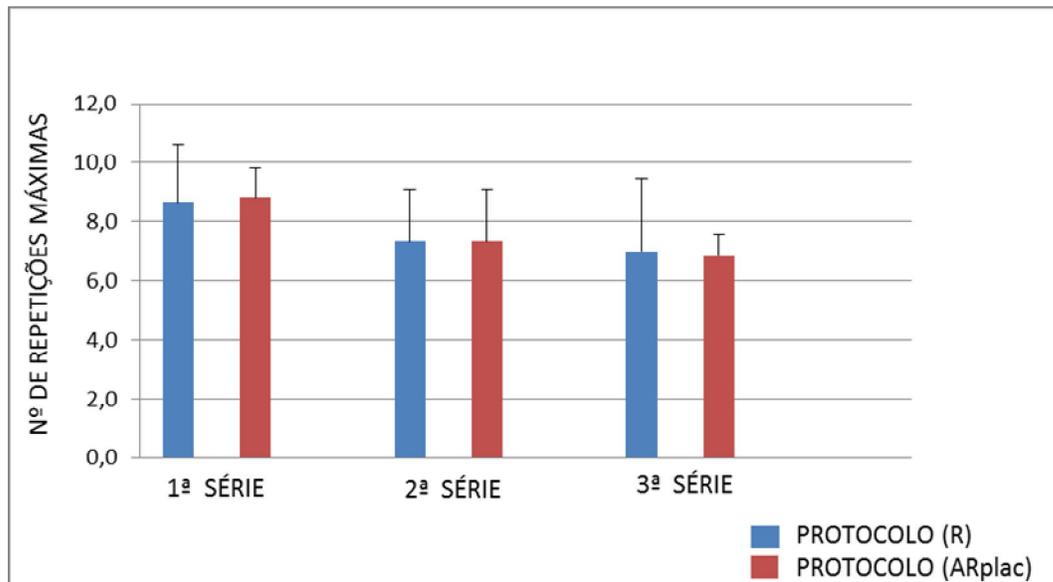


Figura 8 – Comparação dos números de repetições série a série na sentadilha apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos R e ARplac.

Quando comparado os protocolos ARplac com ARcho, considerando o número de repetições por série para membros superiores nos exercícios supino plano (Figura 9) e rosca direta (Figura 10) não foram observadas diferenças significativas.

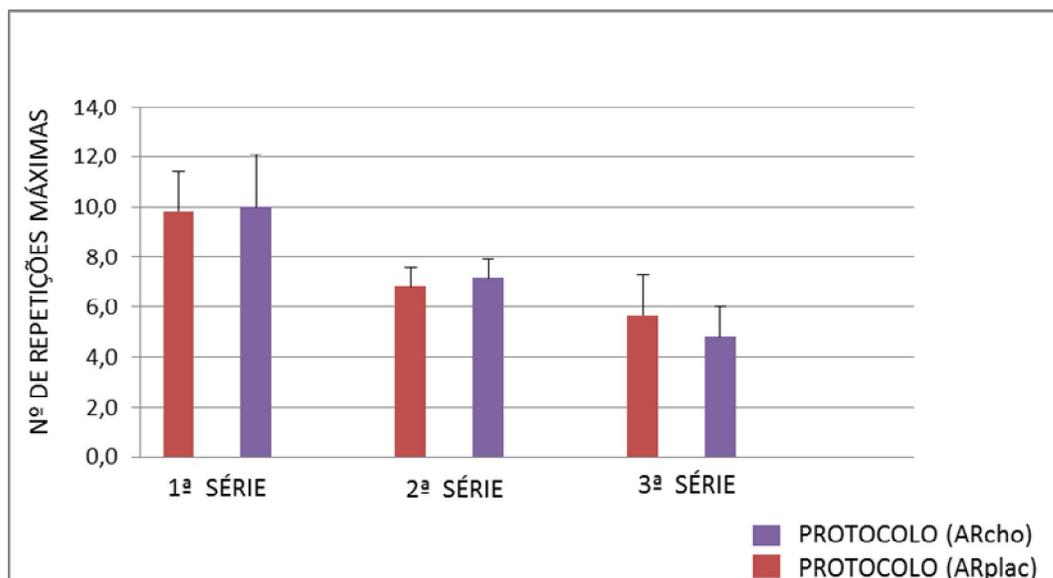


Figura 9 – Comparação dos números de repetições série a série no supino plano apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.

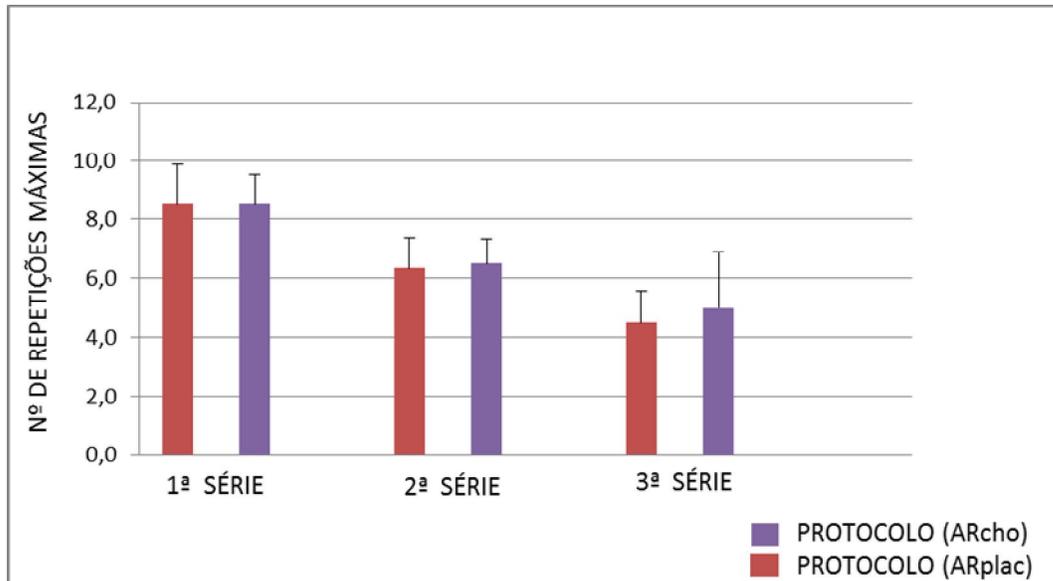


Figura 10 – Comparação dos números de repetições série a série na rosca direta apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.

Para os exercícios de membros inferiores, também não houveram diferenças significativas, *leg press 45°* (Figura 11) e sentadilha (Figura 12).

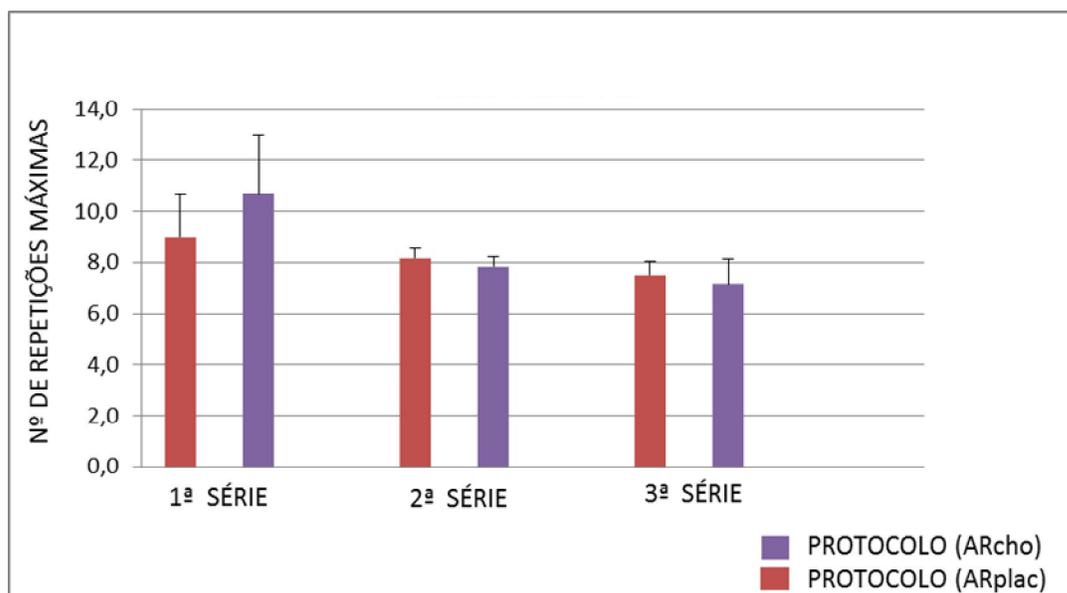


Figura 11 – Comparação dos números de repetições série a série no leg press 45° apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.

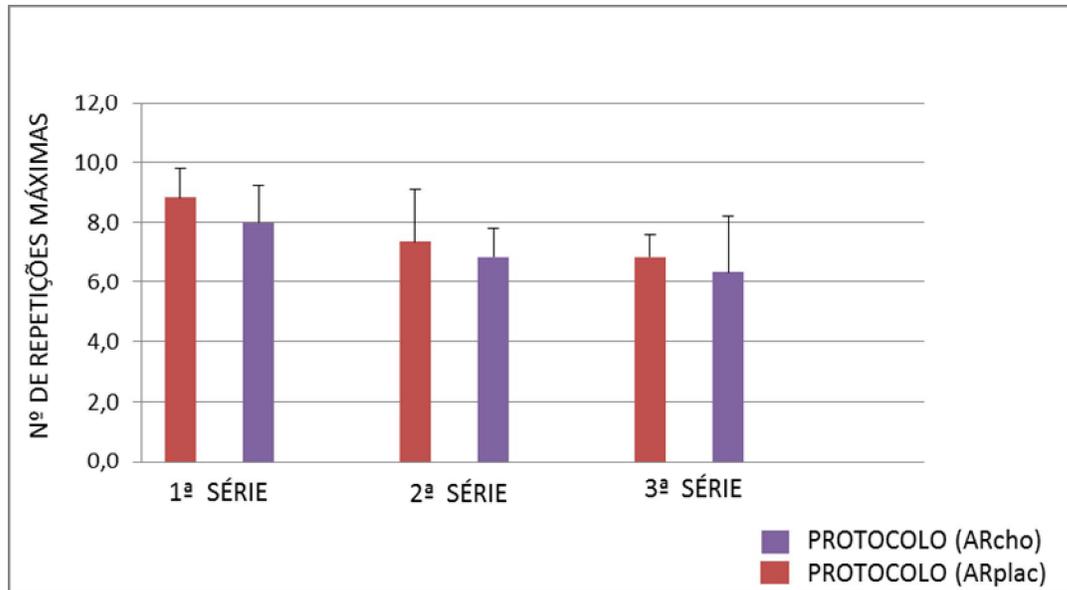


Figura 12 – Comparação dos números de repetições série a série na sentadilha apresentados por médias e desvio padrão entre os protocolos ARplac e ARcho.

DISCUSSÃO

O presente estudo tem como objetivo analisar o comportamento das variáveis glicemia, cortisol e desempenho de força mediante repetições máximas por série durante uma sessão de treinamento concorrente com e sem suplementação de carboidrato. Nossos dados demonstram que não houve alterações significativas nas concentrações de glicose e cortisol pré e pós-treino ao comparar os protocolos R e ARplac (Figura 1). Apenas houve diferenças significativas nas concentrações de glicose durante o treino quando comparado os protocolos ARplac e ARcho (Figura 4). Além disso, também não foram detectadas alterações no desempenho força (para os exercícios de supino plano, leg press 45°, rosca direta e sentadilha).

Desta forma, estes resultados não confirmam a hipótese aguda de interferência proposto Leveritt et al., (1999) que após uma sessão de treinamento de resistência aeróbia haveria uma fadiga residual que comprometeria o treino de força na sessão subsequente. Por outro lado, os achados podem ser explicados por Docherty e Sporer (2000) que propuseram que a interferência aguda está presente quando a intensidade de um exercício aeróbio é alto o suficiente para depletar o glicogênio muscular, então o treino de força será afetado. E ainda para Docherty e Sporer (2000) outras variáveis como gênero, o nível de treinamento, a

duração e frequência do treinamento, o modo de treinamento também precisam ser levadas em consideração ao investigar o fenômeno da interferência.

A inalteração do comportamento da glicemia (pré e pós-treino) pode ser explicada pela presença do treinamento anaeróbio, já que segundo Silva (2006) em exercícios resistidos a glicemia não sofre queda acentuada. De acordo com Franca et al., (2007) uma maior concentração sérica de glicose é verificada em resposta ao exercício com maior intensidade, onde a intensidade do exercício seria o fator determinante para o comportamento glicêmico. Em seu estudo Porpino e Silva (2006), concluíram que ao comparar a resposta glicêmica a exercício de caráter aeróbio (corrida) e anaeróbio (musculação) os maiores valores foram apresentados no exercício de musculação. Podendo estar relacionado principalmente à produção de lactato e a atividade neoglicogênica consequente da maior anaerobiose da musculação.

Já para o comportamento da glicemia durante o treino (após o aeróbio), o protocolo ARcho apresentou valores maiores (diferença significativa $p < 0,05$) que o protocolo ARplac. Isto pode ser explicada pelo fato da glicemia sofrer uma importante redução logo nos minutos iniciais do exercício aeróbio, e que este fenômeno é revertido com a suplementação de carboidratos no líquido ingerido pelos atletas em treinamentos de longa duração (SILVA et al., 2004), confirmando assim os maiores valores das concentrações de glicemia no protocolo ARcho. Desse modo a administração de carboidrato pode resultar em aumento na disponibilidade da glicose sanguínea, reduzindo a depleção de glicogênio muscular observada nas fases iniciais do desempenho físico (AHLBORG et al., 1967; COYLE et al., 1986). Porém segundo Aoki et al., (2003) os resultados encontrados demonstraram que a estratégia de consumir carboidrato ou não durante o exercício de endurance não afetou o resultado do teste de força, em sua metodologia os sujeitos receberam uma bebida placebo e outra de carboidrato antes e durante a realização de uma sessão de exercício de corrida em esteira por 45 minutos a 70% do VO_{2pico} , em seguida os sujeitos realizaram teste de 1RM seguido pelo teste de repetições máximas.

Em relação aos dados de cortisol que demonstraram que não houve diferenças significativas nos protocolos, podendo isto estar relacionado com o nível de treinamento da população (CADORE et al., 2005). Ao considerar a amostra deste estudo como indivíduos treinados, é interessante notar que segundo Kraemer et al., (1999) após um período de

treinamento de força, pode não ocorrer um aumento do cortisol, devido a uma *downregulation* nos receptores que induzem o aumento do cortisol após o período de treinamento.

Além de que o aumento das concentrações do cortisol também está relacionado com fatores como a intensidade e o volume de treino, sendo sua resposta ao exercício muito importante no período de recuperação após uma sessão de treino (SMILIOS, et al., 2003). Em estudo de Smilios et al. (2003) a resposta do cortisol ao volume de treino se deu conforme aumentava o numero de séries aumentava as concentrações de cortisol.

Kindermann et al., (1982) relataram uma elevação da concentração de cortisol depois de 15 min da realização de um exercício intenso. No entanto, tem sido sugerido que este aumento é mais pronunciado em exercícios intensos de longa duração (BRENNER et al., 1998). Segundo Brenner et al. (1998), a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal pode levar de 20 a 30 minutos para resultar em aumento nas concentrações circulantes de glicocorticóides, e exercícios de curta duração podem resultar em pouco ou nenhum aumento na secreção de cortisol.

No desempenho de força, os achados deste estudo corroboram com o estudo de Raddi (2008), onde não foi observada diferença significativa no desempenho da força para membros superiores, verificado através do teste de 1-RM e teste de repetições máximas a 70% 1RM no supino após 45 minutos de corrida a 70% da FCmáx. Por outro lado, os resultados deste estudo não corroboram com o de Craig et al., (1991) que verificou que o desenvolvimento de força dos membros inferiores ficou comprometido pela realização prévia da corrida imediatamente antes do treino de força. Segundo Collins e Snow (1993) que verificou a interferência da ordem das sessões no desenvolvimento da força ou da resistência aeróbia, não foram apresentados diferenças estatísticas no desempenho da força ou resistência aeróbia, independente da ordem das sessões. Em relação a suplementação nossos resultados confirmam os de Raddi (2008) que demonstraram que houve no número de repetições máximas um decréscimo semelhante nos protocolos placebo e carboidrato, não havendo diferença significativa no comportamento do carboidrato no exercício concorrente.

CONCLUSÃO

A partir do objetivo e dos procedimentos adotados no presente estudo, pode-se inferir que uma sessão de treino aeróbio realizada a 60-70% da FC_{máx} realizado previamente a um treinamento resistido composto de quatro exercícios, com intensidade a 80% de 1RM, não afeta os comportamentos da glicemia, cortisol e o desempenho de força.

Tendo em vista estes achados não houve o efeito concorrente, isto nos remete a especular sobre dois aspectos: a intensidade moderada do treino aeróbio e/ou volume reduzido do treino resistido a partir do número de exercícios aplicados.

REFERÊNCIAS

- ACSM. Aptidão Físicas na Infância e na Adolescência: Posicionamento Oficial Do Colégio Americano de Medicina Esportiva. 2007
- AHLBORG, B. et al. Muscle glycogen and muscle electrolytes during prolonged physical exercise. **Acta Physiologica Scandinavica**. 70: 129-142, 1967.
- AOKI MS, PONTES JR FL, NAVARRO F, UCHIDA MC, BACURAU RFP. Suplementação de carboidrato não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira Medicina do Esporte** 2003;9:282-7.
- BELL, G.J.; SYROTUIK, D.; MARTIN, T.P.; BURNHAM, R.; QUINNEY, H.A. Effect of concurrent and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. **European Journal Applied Physiology**, v.81, n.5, p.418-427, 2000.
- BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- BRENNER, J.; SHEK, P.N.; ZAMECNIK, J.; SHEPARD, R.J. Stress hormones and the immunological responses to heat and exercise. **International Journal Sports of Medicine**, Stuttgart, v.19, p.130-43,1998.
- BRÜGGER, N. A. J. *Respostas imunes agudas ao exercício aeróbio contínuo e cíclico*. **Atividade Física e Saúde**; v.3, n.4, 49-65, 1998.
- BRZYCKI, M. Strength testing: predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.64, n.1, p. 88-90, 1993.
- CADORE E.L.; BRENTANO M.A.; LHULLIER F.L.R.; SILVA E.M.; SPINELLI R.; KRUEL L.F.M. et al. Hormonal concentrations at rest and induced by a superset strength training session in long-term strength-trained and untrained middle-aged men. Abstract book of **Annual Congress of European College of Sports Science** 2005; 10: 104-5.

CARVALHO, T. **Rev.Bras.de Medicina Esportiva**, vol. 9,nº2, abril/marc.2003.

COLLINS, M.A.; SNOW, T.K. Are adaptations to combined endurance and strength training affected by sequence of training? *Journal of Sports Sciences*, v. 11, n.6, p.485-491, 1993.

COYLE, E. F. et al. Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. **Journal of Applied Physiology**. 61(1): 165-172, 1986.

DOCHERTY, D.; SPORER, B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. **Sports Medicine**, v. 30, n. 6, p. 385-394, 2000.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Otimizando o Treinamento de Força**, 1.ed.Barueri: Manole, 2009.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3ed. Porto Alegre: Artimed, 2006, 376p.

FRANCA, G. A. M. ; GRISI, L. M. ; OLIVEIRA, L. ; SILVA, A. S. . Glycemic behavior in resistance exercise accomplished in two different intensities. **The FIEP Bulletin**, v. 77, p. 185-187, 2007.

GOMES, R. V.; AOKI, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 11, n.2, mar-abr. 2005, p. 131-134.

GUYTON, A.C. e HALL, J. E. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara/ Koogan, 1998.

HAKKINEN, K; ALEN, M.; KRAEMER, W.J.; GOROSTIAGA, E.; IZQUIERDO, M.; RUSKO, H.; MIKKOLA, J.; HAKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; KAARAKAINEN, E.; ROMU, S.; EROLA, V.; ATHIAINEN, J.; PAAVOLAINEN, L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. **European Journal Applied Physiology**, v. 89, n.1, p. 42-52, 2003.

HENNESSY, L. C.; WATSON, A. W. S. The interference effect of training for strength and endurance simultaneously. **Journal Strength Condition. Research.**, n.8, p.p.12-19, 1994.

HOUSTON, M. E. **Bioquímica Básica da Ciência do Exercício**. São Paulo: Roca, 2001.

KINDERMANN, W.; SCHNABEL, A.; SCHIMIT, W.N.; BIRO, G.; CASSENS, J.; WEBER, F. Catecholamine, growth hormone, cortisol, insulin, and sex hormones in anaerobic and aerobic exercise. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.49, p.389-99, 1982.

KIRWAN JP, CAMPBELL DC, CAMPBELL WW, SCHEIBER J, EVANS WJ. Effect of moderate and high glycemic index meals on metabolism and exercise performance. **Metabolism** 2001;50:849-55

KRAEMER, W.J.; PATTON, J.F.; GORDON, S.E.; HARMAN, E.A.; DESCHENES, M.R.; REYNOLDS, K.; NEWTON, R.U.; TRIPLETT, N.T.; DZIADOS, J.E. Compatibility of high-

intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. **Journal of Applied Physiology**, v.78, n.3, p. 976- 989, 1995.

KRAEMER W.J.; HÄKKINEN K.; NEWTON R.U; NINDL B.C.; VOLEK J.S.; MCCORMICK M., et al. Effects of resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. **J Appl Physiol** 1999; 87: 982-92.

LEVERITT, M.; ABERNETHY, P.J.; BARRY, B.K.; LOGAN, P.A. Concurrent Strength and Endurance Training: the influence of dependent variable selection. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Londres v.17, n.3. p. 503-508, 2003.

LEVERITT M, MACLAUGHLIN H, ABERNETHY P. Changes in strength 8 and 32 h after endurance exercise. **Journal Sports Scienc** 2000;18:865-71.

LEVERITT, M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training. A review. **Sports Med** 1999;28:413-27.

PORPINO, S. K. P. ; AGNOLETI, A. B. ; SILVA, A. S. . Diferenças no comportamento glicêmico e resposta a exercício de corrida e musculação. 2006, João Pessoa - PB. **Anais do VII Simpósio Nordestino de Atividade Física & Saúde**. João Pessoa - PB : Editora Unversitária UFPB, 2006. p. 78-78.

RADDI, L. L. O.; GOMES, R. V.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P.; AOKI, M. S.; Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. **Revista Brasileira Medicina do Esporte** 2008;vol. 14; nº6: 544-7.

SOUSA, M. V. de et al. Effects of acute carbohydrate supplementation during sessions of high-intensity intermitente exercise. **European Journal Applied Physiology**, v 421, n. 317, 2007.

SILVA, AS.; SILVA OFA.; SILVA, JMS. Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após ingesta de carboidratos. **The Fiep Buletim**, 76 (special edition): 392 95,2006.

SILVA, AS; PEREIRA, VA.; PEREIRA, PA; Araújo, IML.; ATAÍDE, DMS. Resposta glicêmica a um treinamento de endurance com e sem suplementação de carboidratos. in: **Anais do VI simpósio nordestino de atividade física & saúde**. recife, PE, 2004.

SMILIOS I, PILIANIDIS T, KARAMOUZIS M, TOKMAKIDIS S. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. **Med Sci Sports Exerc** 2003; 35: 644-54.

ANEXOS

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA

Diretrizes para Autores

A “Revista da Educação Física/UEM” é um periódico de publicação trimestral que objetiva divulgar a produção do conhecimento relacionado à área da Educação Física. Está aberta aos professores de educação física e aos profissionais de áreas afins que desejam veicular as suas produções nas seguintes seções: artigo original; artigo de revisão e artigo de opinião.

ARTIGOS ORIGINAIS:

. São trabalhos resultantes de pesquisa científica apresentando dados originais de descobertas com relação a aspectos experimentais ou observacionais de característica médica, bioquímica e social, e inclui análise descritiva e ou inferências de dados próprios. Sua estrutura é a convencional que traz os seguintes itens: Introdução, Métodos, Resultados, Discussão e Conclusão.

. Revisão sistemática e meta-análise - Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder à pergunta específica e de relevância para a Educação Física. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para seleção daqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados (que poderão ou não ser procedimentos de meta-análise).

Revisão narrativa/crítica - A revisão narrativa ou revisão crítica apresenta caráter descritivo-discursivo, dedicando-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico para a área da Educação Física. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber.

ARTIGO DE OPINIÃO:

Serão encomendados pelo Conselho Editorial a indivíduos de notório saber na área de Educação Física e Ciências do Esporte, que emitirão sua opinião pessoal sobre assuntos de particular interesse.

- Todos os artigos submetidos serão avaliados por ao menos dois revisores com experiência e competência profissional na respectiva área do trabalho e que emitirão parecer fundamentado, os quais serão utilizados pelos Editores para decidir sobre a aceitação do mesmo. Os critérios de avaliação dos artigos incluem: originalidade, contribuição para corpo de conhecimento da área, adequação metodológica, clareza e atualidade. Os artigos aceitos para publicação poderão sofrer revisões editoriais para facilitar sua clareza e entendimento sem alterar seu conteúdo.

- O artigo submetido a publicação deverá observar a Lei de Direito Autoral, n.9.610, de 19 de fevereiro de 1998, bem como a revisão em Língua Portuguesa e Inglesa, e o estilo, são de responsabilidade exclusiva dos autores.

- A Revista da Educação Física/UEM requer que todos os procedimentos apropriados para obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) dos sujeitos para participação no estudo tenham sido adotados. Não há necessidade de especificar os procedimentos, mas deve ser indicado no texto, na seção “Método”, que o consentimento dos sujeitos foi obtido e indicação de que o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, envolvendo Seres Humanos, bem como, citar o número do parecer ou protocolo de aprovação. Estudos que envolvem experimentos com animais devem conter uma declaração na seção “Método”, que os experimentos foram realizados em conformidade com a regulamentação sobre o assunto adotada no país.
- Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outra revista. Esta declaração será exigida no momento da submissão do artigo no Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER).
- A revista se reserva o direito autoral. Permite citações de seus conteúdos em outros veículos de informação técnico-científica, desde que seja citada a fonte.
- Os trabalhos enviados serão, preliminarmente, examinados pelo Conselho Editorial. Havendo necessidade de reformulação, serão encaminhados ao autor para as modificações necessárias, com prazo de 15 dias para devolução. Em seguida, serão encaminhados para até três consultores ad hoc. Aqueles aceitos serão agrupados na seção em que melhor se enquadrarem, no número que estiver sendo preparado ou em outro seguinte.
- Ao autor principal, que tenha seu artigo publicado, será fornecido um exemplar impresso do respectivo número da revista.

Normas para Apresentação dos Trabalhos

Aspectos gerais

Para facilitar o trabalho de análise dos consultores, os textos enviados para publicação deverão:

- a) ser digitado em editor de texto “word for windows” 6.0 ou posterior, fonte “Times New Roman”, tamanho 12, com espaçamento 1,5 cm entre linhas;
- b) conter no máximo 20 laudas, incluindo figuras, gráficos, tabelas e referências bibliográficas;
- c) o trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm;
- d) tabelas, figuras e gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados;
- e) as figuras e as tabelas deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura e não deverão ultrapassar 16 cm;
- f) os trabalhos deverão ser submetidos por este Sistema On-Line.

Títulos e resumos

A primeira folha, não numerada, deverá conter:

- a) título do trabalho em português e em inglês deve ser conciso e explicativo que represente o conteúdo do trabalho;
- b) deverão ser indicados os nomes completos dos autores (no máximo seis autores), logo abaixo do título em inglês, listados em ordem de proporcionalidade do envolvimento no estudo. Em nota de rodapé e utilizando * (asterisco) deverão constar os seguintes itens: tipo de vínculo, última titulação, departamento e instituição a que cada autor pertence, como por exemplo: Professor Doutor do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Piauí;
- c) resumo em português e em inglês, com no máximo 150 palavras, seguido de até 3 palavras-chave em ambas as línguas. Usar obrigatoriamente os termos dos Descritores em Ciências da Saúde (<http://decs.bvs.br>);
- d) ao final do texto, após as referências, acrescentar endereço completo dos autores, inclusive eletrônico e indicar o autor para correspondência.

Texto

Quanto ao texto, exige-se:

- a) nas citações textuais, recomenda-se a norma NBR-10520/2001. A entrada de autores nas referências deverá ser idêntica da citação no texto. O sobrenome do autor deverá ser escrito somente com a primeira letra maiúscula, seguido do ano da publicação da literatura utilizada, como no exemplo: Seidhl e Zannon (2004);
- b) caso o nome do autor e o ano estejam entre parênteses, deverão estar separados por vírgula e ponto e vírgula entre autores, em letras maiúsculas como no exemplo: (ROMANZINI et al., 2005; SANTINI; MOLINA NETO, 2005);
- c) os quadros, as tabelas e as figuras, incluídos no texto após citados, deverão ser numerados em algarismos arábicos (com suas respectivas legendas);
- d) os pontos gráficos e as linhas não deverão ser coloridos; deverão estar legíveis e simplificados para facilitar a redução;
- e) não utilizar notas de rodapé no texto.

Referências

As referências, contendo somente os autores citados no trabalho, deverão ser apresentadas em ordem alfabética ao final do trabalho, de acordo com as normas da ABNT-NBR-6023-2000.

Os títulos dos periódicos devem ser digitados por extenso. Exemplo: International Archives of Occupational and Environmental HealthIndex Medicus (List of Journals Indexed: <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html>) pode ser utilizado para consulta.

Exemplos:

Livro

MOREIRA, W. W. **Educação física escolar**: uma abordagem fenomenológica. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1992.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor**: teoria e aplicações práticas. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003.

Capítulo de Livro

MOUTINHO, Carlos Alberto. La enseñanza del voleibol – la estructura funcional del voleibol. In: GRAÇA, Amândio; OLIVEIRA, José. **La enseñanza de los juegos deportivos**. Barcelona: Paidotribo, 1998. cap. 2, p. 40-63.

Dissertação/Tese

BARROS, A. M. **A prática pedagógica dos professores de educação física e o tratamento da dimensão conceitual dos conteúdos**. 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.
DUARTE, M. **Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática**. 2000. Tese (Doutorado em Educação Física e Esporte)-Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

Artigos de Periódico

ONLAND-MORET, N. C. et al. Age at menarche in relation to adult height. **American Journal of Epidemiology**, Beltimore, v. 162, no. 7, p. 623-632, 2005.

SEIDL, E. M. F.; ZANNON, C. M. L. C. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 580-588, mar./abr. 2004.

Anais de Eventos

NASCIMENTO, J. V.; GRAÇA, A. A evolução da percepção de competência profissional de professores de Educação Física ao longo da carreira docente. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO DESPORTO DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, La Coruña, 6., 1998. **Anais...** La Coruña: INEF Galicia, 1998. p. 320-335.

Artigos de Jornal

GOLEADORA, equipe já é menos vazada que os times masculinos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 21 de ago. 2004. Caderno Atenas, p. 3.

Documentos federais, estaduais e municipais

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação e Cultura. **Programa estadual de Educação Física – 1987/1990**. Rio de Janeiro: ECEF/SEEC-RJ, 1987. Mimeografado.

Documentos eletrônicos

RABSKA, D. **Tecnica di Tiro Avanzata per arco ricurvo**. Disponível em: (<http://www.galdelli.it/tecnica tiro avanzata per arco ricurvo.pdf>). Acesso: 19 maio 2008.

SILVA, A. I. da; ROMERO, E. F.; TAKAHASHI, K. Análisis de los tests empleados por al FIFA para evaluar a sus árbitros. **Lecturas en Educación Física y Deportes**, año 8, n. 49, junio, 2002. Disponível em: (<http://www.efdeportes.com>). Acesso em: 10 de ago. 2002.

Itens de Verificação para Submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB)
2. Todos os endereços de páginas na Internet (URLs), incluídas no texto (Ex.: <http://www.eduem.uem.br>) estão ativos e prontos para clicar.
3. O texto está em 1,5 cm; usa uma fonte de 12-pontos; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final. Com número máximo de 20 laudas.
4. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
5. A identificação de autoria do trabalho será removida do arquivo e da opção Propriedades no Word pelo editor responsável da revista, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, pois a avaliação cega é realizada por pares.
6. O autor deverá informar no corpo do texto (métodos/metodologia) o número do parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, bem como, que os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
7. O autor que submeteu o artigo para avaliação deve enviar via correio a Declaração de Transferência dos Direitos Autorais da Submissão para a Revista da Educação Física/UEM. Sem o recebimento desta declaração o processo de avaliação será arquivado.
8. O autor que submeteu o artigo para avaliação deve enviar via correio a Carta de confirmação de elaboração da submissão dos autores envolvidos na construção do artigo. Deve constar nesta carta que a submissão não está sendo avaliada por outro periódico ou que tenha sido

publicado anteriormente. As assinaturas não podem ser digitalizadas e sim de próprio punho. Sem o recebimento desta carta o processo de avaliação será arquivado.

Declaração de Direito Autoral

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE E CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS

Declaro que o presente artigo é original, não tendo sido submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou em sua totalidade. Declaro, ainda, que uma vez publicado na Revista da Educação Física, editada pela Universidade Estadual de Maringá, o mesmo jamais será submetido por mim ou por qualquer um dos demais co-autores a qualquer outro periódico. Através deste instrumento, em meu nome e em nome dos demais co-autores, porventura existentes, cedo os direitos autorais do referido artigo à Universidade Estadual de Maringá e declaro estar ciente de que a não observância deste compromisso submeterá o infrator a sanções e penas previstas na Lei de Proteção de Direitos Autorais (Nº9610, de 19/02/98). ISSN 0103-3948 (impresso) e ISSN 1983-3083 (on-line)

ANEXO B – DECLARAÇÃO DE VINCULAÇÃO AO LABORATÓRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COORDENAÇÃO DO CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o aluno: **Fábio Thiago Maciel da Silva** matrícula: **10712056** do curso de Educação Física participa do projeto de pesquisa intitulado: “Estudo da Força e metodologia do treino na predição de parâmetros aeróbios e anaeróbios utilizando o treinamento de exercícios resistido” realizado no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado ao Desempenho e Saúde – LETFADS, sob a orientação do Prof. Ms. Cláudio Luiz de Souza Meireles.

O projeto se desenvolve desde abril de 2009 e que o aluno faz parte do projeto desde o início do mesmo.

Agradecemos à atenção.

Cláudio Luiz de Souza Meireles

Cláudio Meireles

APÊNDICE

APÊNDICE A – PROJETO DE PESQUISA

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

FÁBIO THIAGO MACIEL DA SILVA

**TREINAMENTO CONCORRENTE:
COMPORTAMENTO DA GLICEMIA, CORTISOL
E ESTRESSE OXIDATIVO. UM ESTUDO COM
JOVENS UNIVERSITÁRIOS**

JOÃO PESSOA

2010

FÁBIO THIAGO MACIEL DA SILVA

**TREINAMENTO CONCORRENTE:
COMPORTAMENTO DA GLICEMIA, CORTISOL
E ESTRESSE OXIDATIVO. UM ESTUDO COM
JOVENS UNIVERSITÁRIOS**

Projeto de Conclusão de Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof^o. Ms. Ytalo Mota Soares

JOÃO PESSOA

2010

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 TREINAMENTO CONCORRENTE	6
2.2 TREINAMENTO CONCORRENTE E GLICEMIA	7
2.3 TREINAMENTO CONCORRENTE E SUPLEMENTAÇÃO	8
2.4 EXERCÍCIO FÍSICO E CORTISOL.....	9
2.5 EXERCÍCIO FÍSICO E ESTRESSE OXIDATIVO.....	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	12
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	12
3.3 DESENHO DO ESTUDO.....	12
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	14
3.5 PROCEDIMENTOS DA COLETA DE DADOS.....	14
3.6 COLETA E ANÁLISE SANGUÍNEA	15
3.7 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	16
3.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	17
4 CRONOGRAMA	18
5 ORÇAMENTO	19
REFERÊNCIAS	20
ANEXOS	23
ANEXO A - PAR-Q.....	23

APÊNDICES	25
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	25
APÊNDICE B – FICHA DE ANAMNESE.....	27

1 INTRODUÇÃO

Levando-se em consideração a prática de atividade física, especificamente do treinamento de força (exercícios resistidos) e o de resistência aeróbio constata-se que o treinamento de força incluem os seguintes benefícios aumento da massa corporal magra, aumento da massa óssea, melhora na coordenação inter e intra-muscular (Dudley & Fleck, 1987) e aumento da área de secção transversal das fibras musculares do tipo I, IIa e IIb (Hakkinen et al., 2003). Por sua vez o treinamento de resistência aeróbia aumenta o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), a atividades das enzimas oxidativas, os estoques de glicogênio intramuscular, a densidade capilar e o controle da saturação da hemoglobina (Hakkinen et al., 2003).

A necessidade de adquirir os benefícios destes treinos simultaneamente fez com houvesse uma combinação dos treinamentos de força e resistência na mesma sessão de treino, que passou a ser chamar TC - TC (GOMES; AOKI, 2005).

O tipo, a natureza e a modalidade de treinamento de força ou aeróbio, a idade, sexo e a aptidão física dos participantes, o volume, a freqüência, a intensidade e a ordem dos tipos de treinamento podem influenciar nas adaptações decorrentes do TC (LEVERITT et al., 1999; BELL et al., 2000; CHTARA et al., 2005).

Atletas e indivíduos fisicamente ativos ao empregar o TC em suas rotinas podem ser afetados pela interferência que a primeira atividade pode causar na atividade subsequente (GOMES; AOKI, 2005)

Exercícios de resistência realizados antes dos exercícios de força exercem efeitos deletérios, como a redução do desempenho. Os fatores mais prováveis para que isto ocorra são: estresse térmico, desidratação, percentagem de consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), limiar de lactato, fibras do tipo I recrutadas e conteúdo de glicogênio no organismo. Por outro lado os exercícios de força são afetados por fatores como motivação-

determinação e a disponibilidade de creatina-fosfato e glicogênio muscular (AOKI et al., 2003).

De acordo Leveritt et al. (1999) há três possíveis mecanismos relacionados ao efeito da concorrência, sendo eles: a hipótese crônica, *overtraining* e a hipótese aguda. A hipótese crônica, na qual se propõe a ideia que algumas adaptações morfo-funcionais ocasionadas pelo treinamento exclusivo da resistência aeróbia são distintas quando comparadas ao treinamento de força; O *overtraining*, isto é, o organismo não assimilaria um grande volume de treinamento para as duas capacidades motoras; A hipótese aguda, na qual após uma sessão de treinamento de resistência aeróbia haveria uma fadiga residual que comprometeria o treino de força na sessão subsequente.

Foi demonstrado em estudos recentes que o exercício prolongado reduz consideravelmente o nível de glicogênio muscular, exigindo constante preocupação com sua reposição, apesar dos mecanismos retardadores da fadiga não serem completamente elucidados a literatura mostra que a suplementação de carboidratos durante o treinamento aeróbico é um importante retardador da fadiga (CARVALHO, 2003).

Porém, o estudo de Aoki *et al* (2003) concluiu que uma sessão de exercício de *endurance* (intensidade moderada) realizada previamente a um exercício de força afeta o desempenho deste, no que se refere à capacidade de repetição máxima. Acreditamos que esse fenômeno está relacionado à hipótese de comprometimento agudo sugerida por Leveritt *et al*. Além disso, verificamos que o consumo de uma solução contendo carboidrato (60g.L-1) antes e durante o exercício de *endurance* não foi capaz de reverter o efeito prejudicial induzido pelo mesmo sobre a subsequente capacidade de realizar repetições a 70%-1RM até a fadiga.

Um outro estudo afirma que execução do treino de corrida não afetou o subsequente desempenho de força dos membros superiores e do tronco. Esse dado sugere que a interferência, frequentemente, observada no exercício concorrente, e dependente do grupo muscular treinado. Possivelmente, o efeito adverso induzido pelo treino concorrente, realizado, exclusivamente, com membros inferiores, é decorrente da fadiga residual instalada nos músculos recrutados na atividade anterior (RADDI et al, 2008).

O estresse oxidativo tem sido associado à diminuição do desempenho, fadiga, dano muscular e excesso de treinamento. Por essa razão, alguns pesquisadores sugerem que reduzir o estresse oxidativo pode melhorar a tolerância ao exercício, bem como o desempenho física

Desta forma, devido a uma falta de esclarecimento na literatura de como atenuar os efeitos deletérios do TC, o presente estudo tem como objetivo geral analisar o comportamento das variáveis glicemia, cortisol e estresse oxidativo durante uma sessão de treino com e sem suplementação de carboidrato. Os objetivos específicos serão:

- a) Analisar e comparar os valores das variáveis nos protocolos com e sem suplementação.
- b) Investigar por meio de suplementação uma forma de atenuar os efeitos deletérios do TC.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 TREINAMENTO CONCORRENTE

Treinamento Concorrente (TC) é o programa de treinamento que combina força e resistência aeróbia na mesma sessão de treino. Atletas e indivíduos fisicamente ativos ao empregar o TC em suas rotinas podem ser afetados pela interferência que a primeira atividade pode causar na atividade subsequente (GOMES; AOKI, 2005). Mesmo com a interferência a razão para que seja realizado o TC é que os benefícios do treino de força e de resistência serão simultaneamente adquiridos (LEVERITT et al., 2003).

Exercícios de resistência realizados antes dos exercícios de força exercem efeitos deletérios, como a redução do desempenho. Os fatores mais prováveis para que isto ocorra são: estresse térmico, desidratação, percentagem de consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), limiar de lactato, fibras do tipo I recrutadas e conteúdo de glicogênio no organismo. Por outro lado os exercícios de força são afetados por fatores como motivação-determinação e a disponibilidade de creatina-fosfato e glicogênio muscular (AOKI et al., 2003).

De acordo com Leveritt et al. (1999) há três possíveis mecanismos relacionados ao efeito da concorrência, sendo eles: a hipótese crônica, overtraining e a hipótese aguda.

A hipótese crônica, baseando-se no princípio da especificidade propõe a idéia que algumas adaptações morfo-funcionais ocasionadas pelo treinamento exclusivo da resistência aeróbia são distintas quando comparadas ao treinamento de força. Em geral, o treinamento de força inclui aumento da massa corporal magra, aumento da massa óssea, melhora na coordenação inter e intra-muscular (Dudley & Fleck, 1987) e aumento da área de secção transversal das fibras musculares do tipo I, IIa e IIb (Hakkinen et al., 2003). Por sua vez o treinamento de resistência aeróbia aumenta o consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), a atividades das enzimas oxidativas, os estoques de glicogênio intramuscular, a densidade capilar e o controle da saturação da hemoglobina (Hakkinen et al., 2003). Desta forma, a hipótese crônica do TC, acredita-se que as adaptações ocasionadas pelo treinamento dessas duas capacidades motoras de forma isolada é que causariam o efeito de diminuição na força ou no rendimento aeróbio uma vez que algumas dessas adaptações podem ser consideradas como antagônicas para o rendimento dessas capacidades.

A hipótese do overtraining considera que o organismo não assimilaria um grande volume de treinamento para as duas capacidades motoras. Alguns autores levantam a hipótese de que essa amenização e queda de força encontradas em alguns protocolos de TC podem ocorrer devido a um efeito de overtraining ou excesso de treinamento. (Dudley & Fleck, 1987; Hunter et al., 1987). Kraemer et al. (1995) sugerem que apenas um alto volume de TC seria capaz de criar ambiente catabólico levando o sujeito ao estado de overtraining. Nesse sentido outros estudos também demonstraram que programas de TC com frequência de três vezes por semana pode não ser suficiente para criar esse ambiente catabólico a fim de interferir no desempenho da força (McCarthy et al., 1995; McCarthy et al., 2002; Sale et al., 1990a).

A hipótese aguda defende que após uma sessão de treinamento de resistência aeróbia haveria uma fadiga residual que comprometeria o treino de força na sessão subsequente. Alguns autores acreditam que o comprometimento no desenvolvimento da força durante o TC tenha como origem a fadiga aguda causada pelo componente aeróbio do treinamento (Craig et al., 1991; Abernethy, 1993). O efeito agudo do exercício aeróbio prejudicaria o grau de tensão desenvolvido durante a sessão de TF. Conseqüentemente, o estímulo para o desenvolvimento de força seria menor, quando comparado com a sessão de força não precedida por atividade de caráter aeróbio.

Além destes fatores, o tipo, a natureza e a modalidade de treinamento de força ou aeróbio, a idade, sexo e a aptidão física dos participantes, o volume, a frequência, a intensidade e a ordem dos tipos de treinamento podem influenciar nas adaptações decorrentes do TC (Leveritt et al., 1999; BELL et al., 2000).

2.2 TREINAMENTO CONCORRENTE E GLICEMIA

As respostas glicêmicas a exercícios de corrida (aeróbio) e musculação são diferentes e mediadas pela magnitude da produção de lactato, que difere entre estas duas modalidades de exercício (Porpino, 2007). Durante os exercícios aeróbios a glicemia apresenta uma queda, que pode ser explicada pelo fato de estes exercícios de média intensidade utilizar-se dos ácidos graxos livres como principal fonte energética, evitando assim a produção de metabólitos presente na anaerobiose (McArdle et al, 2003).

Portanto, a depleção dos estoques de glicogênio (variável afetada pelo exercício de *endurance*) poderia estar relacionada com o comprometimento no desempenho de força, uma vez que se acredita que tal interferência esteja relacionada ao metabolismo energético (LEVERITT et al., 2000). Essa hipótese é apoiada pelo fato de já ter sido demonstrado que diminuição significativa do glicogênio muscular afeta o trabalho de força em situações nas quais o estoque inicial de glicogênio é reduzido através de manipulação dietética ou quando o volume do treino é maior (HALFF, GG, et al., 1999).

Além do conteúdo inicial de glicogênio, considerado fator limitante do desempenho de força, o carboidrato também poderia afetar a produção de força por meio da alteração da funcionalidade do sistema nervoso central através da alteração da glicemia (De Feo P et al., 1988; Merbis MA et al., 1996).

2.3 TREINAMENTO CONCORRENTE E SUPLEMENTAÇÃO

Foi demonstrado em estudos isolados que o exercício prolongado reduz consideravelmente o nível de glicogênio muscular, exigindo constante preocupação com sua reposição, apesar dos mecanismos retardadores da fadiga não serem completamente elucidados a literatura mostra que a suplementação de carboidratos durante o treinamento aeróbico é um importante retardador da fadiga (CARVALHO, 2003).

SILVA, et al (2006) constatou que a ingestão de carboidratos na musculação aumenta a concentração de glicose no sangue. No caso desta modalidade, além da fadiga, o anabolismo muscular pode representar outro efeito ergogênico desta suplementação. A glicemia sanguínea costuma ser sinalizadora para a secreção de importantes hormônios que controlam o metabolismo. Deste modo, uma glicemia aumentada em resposta a uma suplementação pode influenciar a secreção de insulina, que é um hormônio anabólico muscular. Do mesmo modo, pode também inibir a secreção do cortisol, que é um hormônio catabólico (MCARDLE, 1998; WILMORE, 2001).

Evidências obtidas em exercícios de *endurance* apontam que a suplementação de carboidrato é eficiente para o aumento da desempenho, e o mecanismo proposto para isso é a manutenção da glicemia e a redução da taxa de glicogenólise, especialmente em fibras do tipo I (TSINTZAS, 1995; 1996).

Quando se trata do TC, Aoki *et al* (2003) concluiu que uma sessão de exercício de *endurance* (intensidade moderada) realizada previamente a um exercício de força afeta o

desempenho deste, no que se refere à capacidade de repetição máxima. Acreditamos que esse fenômeno está relacionado à hipótese de comprometimento agudo sugerida por Leveritt *et al.* Além disso, verificamos que o consumo de uma solução contendo carboidrato (60g.L⁻¹) antes e durante o exercício de *endurance* não foi capaz de reverter o efeito prejudicial induzido pelo mesmo sobre a subsequente capacidade de realizar repetições a 70%-1RM até a fadiga.

A execução do treino de corrida não afetou o subsequente desempenho de força dos membros superiores e do tronco. Esse dado sugere que a interferência, frequentemente, observada no exercício concorrente, é dependente do grupo muscular treinado. Possivelmente, o efeito adverso induzido pelo treino concorrente, realizado, exclusivamente, com membros inferiores, é decorrente da fadiga residual instalada nos músculos recrutados na atividade anterior.

2.4 EXERCÍCIO FÍSICO E CORTISOL

Com relação ao cortisol, o aumento das concentrações está relacionado com fatores como a intensidade e o volume de treino (Smilios, I *et al.*, 2003), além do nível de treinamento da população (Cadore, EL *et al.*, 2005). Embora seu comportamento esteja relacionado a uma maior degradação de proteínas (Kraemer, WJ *et al.*, 1999).

A resposta do cortisol ao exercício aparenta ser regulada por mecanismos da atividade simpática aumentada em resposta ao exercício (Fahmer, CL *et al.*, 1998) e o fluxo sanguíneo e a vasodilatação relacionada a liberação de óxido nítrico aumentando a liberação do hormônio (Meskatis, VJ *et al.*, 1997). Kraemer *et al.* (1999) observaram em indivíduos jovens e idosos submetidos a uma sessão de TF, que houve um aumento na liberação de adrenocorticotropina (ACTH) induzida pelo exercício, o que possivelmente causou o aumento do cortisol em resposta a mesma sessão de treino. É interessante notar, que após um período de TF, mesmo com aumento da liberação de ACTH após o exercício, pode não ocorrer um aumento do cortisol. Foi sugerido que isso ocorre devido a uma *downregulation* nos receptores de ACTH no córtex adrenal após o período de treinamento (Kraemer, WJ *et al.*, 1999).

Durante o exercício, as alterações na concentração de hormônios aumentam a disponibilidade de substratos energéticos, prevalecendo o catabolismo. Já na fase de

recuperação, esse balanço entre hormônios anabólicos e catabólicos, com prevalência dos hormônios anabólicos, será responsável pela ampliação da síntese protéica adaptativa(Viru A e Viru M, 2001).

2.5 EXERCÍCIO FÍSICO E ESTRESSE OXIDATIVO

Taxas metabólicas elevadas como resultado de exercício físico podem aumentar dramaticamente o consumo de oxigênio ($VO_{2m\acute{a}x}$) em até 20 vezes em relação aos valores de repouso (CARMELI, et al., 2000). Esse aumento é seguido por um concomitante aumento na produção de ERRO (ALESSIO et al., 1988). Entretanto, estudos têm demonstrado que o treinamento de *endurance* aumenta as defesas antioxidantes, assim como a capacidade oxidativa do músculo (ALESSIO et al., 1988; TERBLANCHE, et al., 2000).

O estresse oxidativo tem sido associado à diminuição de desempenho, fadiga, dano muscular e excesso de treinamento. Por essa razão, alguns pesquisadores sugerem que reduzir o estresse oxidativo pode melhorar a tolerância ao exercício, bem como o desempenho físico. O tecido muscular, sob influência de maiores concentrações de radicais livres, faz com que o retículo sarcoplasmático libere íons de cálcio em maior quantidade no sarcoplasma, aumentando a sua concentração intracelular (Reid, 2001). As concentrações de ferro intracelular também aumentam, dando mais chance deste reagir com os radicais livres (Halliwell, 2006). A presença de radicais livres no músculo inativa suas enzimas, especificamente aquelas envolvidas no metabolismo energético. O óxido nítrico, em particular, pode diminuir a capacidade contrátil muscular por inibir a atividade da ATPase dependente de cálcio do retículo sarcoplasmático e por induzir a hiperpolarização do potencial de membrana. A diminuição da atividade das ATPases dificulta a ação das proteínas contráteis (actina e miosina), diminuindo, assim, o mecanismo de contração muscular (Finaud, 2006).

As espécies reativas de oxigênio estão envolvidas no aumento da resistência à insulina, da pressão arterial e é relacionada com a progressão para a síndrome metabólica (Andoe Fujita, 2009).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Pesquisa

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caráter experimental com abordagem quantitativa. Segundo Thomas e Nelson (2007), nesse tipo de pesquisa há uma relação de causa e efeito entre as variáveis independentes e dependentes. Uma abordagem quantitativa quantifica dados, empregando recursos e técnicas estatísticas desde as mais simplificadas, até as de uso mais complexas.

3.2 População e Amostra

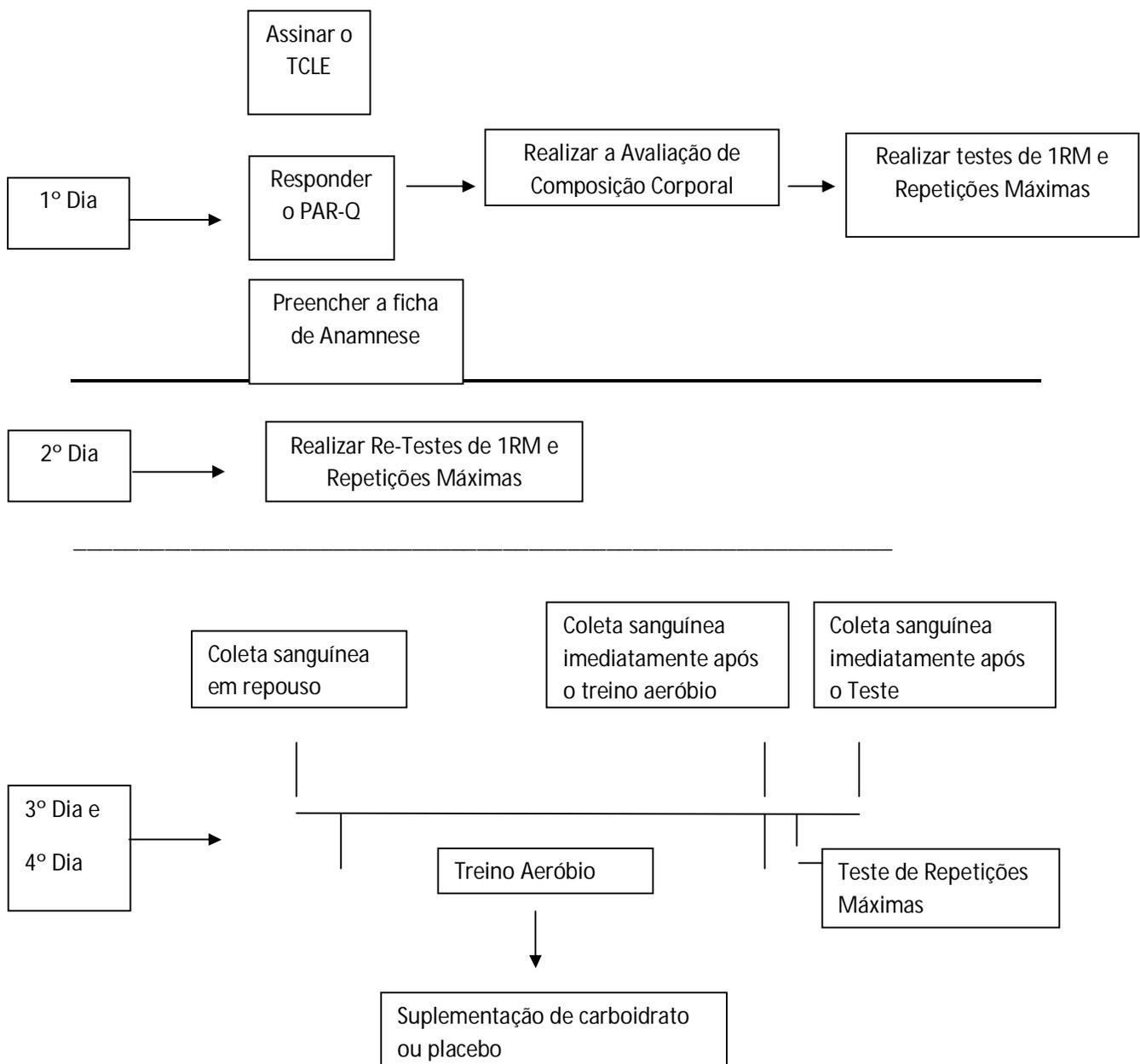
A população será de alunos do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), praticantes de exercícios resistidos a pelo menos quatro meses e que tenha alguma experiência com corrida em esteira ergométrica. A amostra será composta de 12 indivíduos, do sexo masculino, fisicamente ativos, voluntários na pesquisa, com idade entre 18 e 25 anos, não apresentar histórico de lesão osteoligamentar e não estar fazendo uso de esteróides anabolizantes, drogas ou substâncias similares. E não apresentar qualquer outro problema de saúde que limite sua participação nos testes de esforço propostos nesta metodologia.

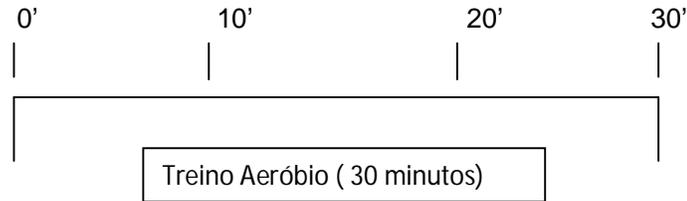
Além desses critérios, todos os sujeitos deverão responder negativamente aos itens do questionário Par-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) (ANEXO A).

3.3 Desenho do Estudo

Os participantes da pesquisa deverão comparecer a Academia da UFPB em quatro dias distintos com um intervalo mínimo de 48 horas, para a realização das etapas do projeto. Durante o primeiro dia, os participantes na pesquisa deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), responder o questionário Par-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*) (ANEXO A), preencher a ficha de Anamnese (APÊNDICE B) e realizar a avaliação de composição corporal e os testes de 1 RM e de Repetições Máximas para os exercícios escolhidos. No segundo dia, após 48 horas, haverá o re-teste nas mesmas condições do primeiro dia. Após um mínimo de 48 horas, haverá o terceiro comparecimento a Academia, onde será realizado o protocolo de treinamento e as

coletas sanguíneas. Neste dia o grupo será dividido em dois grupos aleatoriamente (por meio de sorteio), sendo a suplementação conduzida conforme o modelo duplo-cego, onde metade do grupo receberá a suplementação e outro o placebo, este mesmo procedimento se dará no quarto dia de coleta. O protocolo de treinamento será constituído de um treino aeróbio seguido do teste de Repetições Máximas nos exercícios escolhidos. As coletas sanguíneas serão realizadas em repouso (antes do treino aeróbio), imediatamente ao término dos 30 minutos de corrida e ao final do teste de Repetições Máximas.





3.4 Instrumentos para Coleta de Dados

A fim de caracterizar a amostra serão quantificados os valores de idade, estatura, massa e composição corporal. Para obtenção das variáveis antropométricas serão utilizados: uma balança (*Tech line*) para mensurar o massa corporal e um estadiômetro (*sanny*) para mensurar a estatura. A medida das dobras cutâneas será obtida com o compasso de dobras da marca *sanny* com variação de 1mm.

Para realização dos testes, serão utilizados: máquinas de musculação, barras e anilhas de pesos variados, e uma esteira ergométrica.

Para a coleta de sangue serão utilizados: seringas descartáveis, algodão, álcool, luvas descartáveis e tubos de ensaio com capacidade para 5ml de sangue.

3.5 Procedimentos de Coleta de Dados

Os dados serão coletados durante o período do mês de outubro de 2010, com 4 comparecimentos dos sujeitos a Academia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Durante o primeiro contato os participantes na pesquisa deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), responder o questionário Par-Q (*Physical Activity Readiness Questionnaire*), preencher a ficha de Anamnese (APÊNDICE B) e realizar a avaliação de composição corporal e os testes para os exercícios escolhidos.

Cada indivíduo será submetido a uma avaliação de composição corporal, que consistirá em medida da estatura, massa.

Em seguida, o indivíduo realizará os testes de uma execução máxima (conhecido por teste de 1RM), que será determinado através de três tentativas crescentes com intervalo de três minutos (HARMAN et al., 2000) e o teste de Repetições máximas a 75-80% de 1RM, em duas séries de repetição máxima com intervalo de um minuto e meio, a capacidade de repetição máxima será determinada pela exaustão ou incapacidade de manter o padrão do movimento (falha concêntrica) nos seguintes exercícios: supino plano, voador frontal, tríceps “puxador”, tríceps “testa”, *leg press horizontal*, flexão plantar *leg press horizontal*. Estes exercícios foram escolhidos em virtude de sua vasta utilização nas academias de ginástica.

Para a determinação da Frequência Máxima Cardíaca (FCmax) será adotada a equação de Tanaka (2002) para sujeitos fisicamente ativos considerando que, de acordo com Guedes e Guedes (2006), é a mais precisa para este tipo de população.

No segundo dia, após 48 horas, haverá o re-teste nas mesmas condições do primeiro dia, onde o voluntário que obtiver o ganho de 5% em relação aos testes anteriores, será excluído da amostra.

No terceiro comparecimento a Academia, após um mínimo de 48 horas, o grupo será dividido em dois grupos aleatoriamente, sendo a suplementação conduzida conforme o modelo duplo-cego, onde metade do grupo receberá a suplementação e outro o placebo, este mesmo procedimento se dará no quarto dia de coleta. Os indivíduos deverão realizar o seguinte protocolo: em repouso, realizar a primeira coleta de sangue, e em seguida dar início ao treinamento aeróbio (esteira), realizando uma corrida de 30 minutos em um intervalo de intensidade equivalente a 70-75% da FCmax. Imediatamente após ao término da corrida, será realizada mais uma coleta sanguínea para que possa dar início a treinamento de força. Neste treinamento, os indivíduos deverão utilizar a carga aferida no teste, ou seja, repetições máximas com a intensidade de 75-80% de 1RM para os exercícios escolhidos. Por fim, imediatamente após completar o treinamento de força, será realizada a última coleta sanguínea nos indivíduos.

A suplementação de carboidrato será administrada com uma solução de carboidrato a 6% (60g de maltodextrina.L-1), 60 minutos antes (500ml) e durante (500ml) o exercício de endurance (a cada 10 minutos).

3.6 Procedimentos de Análise Estatística dos Dados

Os dados serão tratados e analisados por meio de Planilha do Excel XP, sendo apresentados em médias, desvio padrão, gráficos e tabelas. Serão utilizados o teste *T-Student* para comparação de medidas emparelhadas (com suplementação e sem suplementação) com o nível de significância adotado será de $p < 0,05$.

3.7 Coleta e Análise Sanguínea

Será coletado 5ml de sangue por punção transcutânea na veia do antebraço. O sangue será centrifugado a uma velocidade de 1500 RPM por 15 minutos, para separar os elementos figurados e o soro. O sobrenadante será transferido para tubos *ependorf* numerados referencialmente a cada indivíduo e congelado a uma temperatura -20°C até a análise, que ocorrerá um dia após a última coleta sanguínea. Todo esse procedimento será realizado por uma bioquímica com vasta experiência na área, utilizando os métodos de assepsia necessários, com álcool, algodão, luvas e seringas descartáveis para a manutenção da higiene obedecendo às orientações conforme resolução nº196/96 do Conselho de Saúde do Brasil para experimentos com humanos.

As análises bioquímicas da glicemia, cortisol serão realizadas em um Laboratório de Análises Clínicas de João Pessoa, que terá total responsabilidade pela utilização de técnicas e equipamentos para obtenção dos valores das variáveis. Para a análise de glicose será utilizado um kit comercial da marca Labtest (Minas Gerais, Brasil), seguindo as recomendações do fabricante. Para determinação da concentração de glicose, 10 μl de amostra serão adicionados a 1ml de reagente de trabalho e incubados a 37° por 5 minutos. A leitura será feita em espectrofotômetro, em comprimento de onda de 340nm. Para a dosagem do cortisol, será utilizado o kit Siemens (Monique, Alemanha) da Roche Diagnostics pelo método Radioimunensaio através de eletroquimiluminescência, usando o kit Roche Diagnósticos (Stockholm, Sweden). A leitura será feita com o equipamento IMMULITE® 2000 (Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA, USA).

O estresse oxidativo será mensurado por meio da determinação de um marcador de atividade e por uma enzima anti-oxidante. 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 endorfs 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.

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

3.8 Considerações Éticas

A participação dos indivíduos na pesquisa será voluntária, mediante aceitação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. (ANEXO B)

Os procedimentos do presente estudo serão avaliados pelo comitê de ética (Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde – CEP/CCS) da instituição responsável – a Universidade Federal da Paraíba obedecendo às exigências da Resolução nacional 196/1996 que trata das normas e critérios de pesquisa com humanos.

As informações pessoais de cada sujeito, não serão divulgadas em hipótese alguma, evitando assim, qualquer tipo de constrangimento por parte dos voluntários do estudo. Os dados serão

5 ORÇAMENTO

Materiais	Quantidade	Valor unidade (R\$)	Valor total (R\$)
Resma de Papel	1	15	15
Canetas para anotação dos dados	5	1	5
Tubos Eppendorff 1,5 c/ 1000	1 saco	65,00	65,00
Seringas descartáveis	1caixa	0,45	22,50
Luvas Descartáveis M (caixa)	2 caixas	20,00	40,00
Algodão hidrófilo pacote c/500g	1pacote	9,00	9,00
Alcool etílico 70% 500ml	1	2,00	2,00
Papel Filtro	1	4,64	4,64
Caixa coletora de perfuro cortante 3 litros	1	5,86	5,86
Ponteiras 0 a 200 (caixa)	1caixa	37,32	37,32
Análise da glicemia	60	10	600
Análise do cortisol	60	15	900
Total (R\$)	-	-	1706,32

Observação: Todos os gastos serão custeados pelos pesquisadores participantes.

6 – REFERÊNCIAS

ABERNETHY, P.J. Influence of acute endurance activity on isokinetic strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.7, n.3, p.141-146, 1993.

AOKI MS, PONTES JR FL, NAVARRO F, UCHIDA MC, BACURAU RFP. Suplementação de carboidrato não reverte o efeito deletério do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Revista Brasileira Medicina do Esporte* 2003;9:282-7.

ALESSIO HM, GOLDFARB AH. Lipid peroxidation and scavenger enzymes during exercise: adaptative response to training. *J Appl Physiol*. 1988; 64: 1333-6.

BELL, G.J.; SYROTUIK, D.; MARTIN, T.P.; BURNHAM, R.; QUINNEY, H.A. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *European Journal Applied Physiology*, v.81, n.5, p.418-427, 2000.

CARMELI E, LAVIAM G, REZNICK AZ. The role of antioxidant nutrition in exercise and aging. In: Radák Z, (ed.). *Free radicals in exercise and aging*. Champaign: Human Kinetics; 2000. p. 73-115

CARVALHO. T. *Rev.Bras.de Medicina Esportiva*, vol. 9,nº2, abril/marc.2003.

CRAIG, B.W.; LUCAS, J.; POHLMAN, R. The effects of running, weightlifting and a combination of both on growth hormone release. *Journal of Applied Sport Science Research*, v.5, n.4, p.198-203, 1991.

De Feo P, Gallai G, Mazzota G, Crispino E, Torlone T, Perriello G, et al. Modest decrements in plasma glucose concentration cause early impairment in cognitive function and later activation of glucose counterregulation in the absence of hypoglycemic symptoms in normal man. *J Clin Invest* 1988;82:436-44.

DUDLEY, G.A.; FLECK, S.J. Strength and Endurance Training: are they mutually exclusive? *Sports Medicine*, v. 4, n.2, p.79-85, 1987.

FINAUD J, LAC G, FILAIRE E. OXIDATIVE STRESS. Relationship with exercise and training. *Sports Med*. 2006; 36(4):327-58.

GOMES, R. V.; AOKI, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 11, n.2, mar-abr. 2005, p. 131-134.

HAKKINEN, K; ALEN, M.; KRAEMER, W.J.; GOROSTIAGA, E.; IZQUIERDO, M.; RUSKO, H.; MIKKOLA, J.; HAKKINEN, A.; VALKEINEN, H.; KAARAKAINEN, E.; ROMU, S.; EROLA, V.; ATHIAINEN, J.; PAAVOLAINEN, L. Neuromuscular adaptations during concurrent

strength and endurance training versus strength training. *European Journal Applied Physiology*, v. 89, n.1, p. 42-52, 2003.

HAFF GG, STONE MH, WARREN BJ, KEITH R, JOHNSON RL, NIEMAN DC, ET AL. The effect of carbohydrate supplementation on multiple sessions and bouts of resistance exercise. *J Strength Cond Res* 1999;13:112-7.

HUNTER, G.R.; DEMMENT, R.; MILLER, D. Development of strength and maximum oxygen uptake during simultaneous training for strength and endurance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 27, n.3, p. 269-275, 1987.

HALLIWELL B. REACTIVE SPECIES AND ANTIOXIDANTS. Redox biology is a fundamental theme of aerobic life. *Plant Physiol.* 2006; 141(3):312-22.

KRAEMER, W.J.; PATTON, J.F.; GORDON, S.E.; HARMAN, E.A.; DESCHENES, M.R.; REYNOLDS, K.; NEWTON, R.U.; TRIPLETT, N.T.; DZIADOS, J.E. Compatibility of high-intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal of Applied Physiology*, v.78, n.3, p. 976- 989, 1995.

LEVERITT, M.; ABERNETHY, P.J.; BARRY, B.K.; LOGAN, P.A. Concurrent Strength and Endurance Training: the influence of dependent variable selection. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v.17, n.3. p. 503-508, 2003.

LEVERITT, M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent strength and endurance training. A review. *Sports Med* 1999;28:413-27.

McCARTHY, J.P.; AGRE, J.C.; GRAF, F.K.; POZNIAK, M.A.; VAILAS, A.C. Compatibility of adaptive responses with combining strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, v. 27, n.3, p. 429-436, 1995.

McCARTHY, J.P.; POZNIAK, M.A.; AGRE, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v. 34, n.3, p. 511-519, 2002.

MCARDLE, W. D. K; Frank I. K; Victor L. *Fisiologia Humana-energia, nutrição e desempenho humano*. 5. Ed. Editora Guanabara Koagon. Rio de Janeiro. 1998.

MCARDLE, WD; KATCH, FI; KATCH, VL. *Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Ed Guanabara, Rio de Janeiro, 2003.

PORPINO, S. K.; AGNOLETI, A. B; SILVA, A.S. Diferenças no comportamento glicêmico em resposta a exercício de corrida e de musculação. X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCENCIA, 2007.

REID MB. Plasticity in skeletal muscle, and smooth muscle. Invited review: redox modulation of skeletal muscle contraction: what we know and what we don't. *J Appl Physiol*. 2001; 90(2):724-31.

SALE, D.G.; MacDOUGALL, J.D.; JACOBS, I.; GARNER, S. Interaction between concurrent strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology*, v.68, n.1, p. 260-270, 1990a.

SILVA, AS.; SILVA OFA.; SILVA, JMS. Comportamento glicêmico em sessões de exercícios resistidos em diferentes momentos após ingesta de carboidratos. The Fiep Buletim, 76 (special edition): 392 95,2006.

SMILIOS I, PILIANIDIS T, KARAMOUZIS M, TOKMAKIDIS S. Hormonal responses after various resistance exercise protocols. Med Sci Sports Exerc 2003; 35: 644-54.

TERBLANCHE SE. The effects of exhaustive exercise on the activity levels of catalase in various tissues of male and female rats. Cell Biol Int. 2000; 23:749-53.

TSINTZAS OK, WILLIAMS C, BOOBIS L, GREENHAFF P. Carbohydrate ingestion and glycogen utilization in different muscle fibre types in man. J Physiol 1995;489:242-50.

TSINTZAS OK, WILLIAMS C, BOOBIS L, GREENHAFF P. Carbohydrate ingestion and single muscle fiber glycogen metabolism during prolonged running in men. J Appl Physiol 1996;81:801-9.

WILMORE, J. H.; COSTIL, D. L. Fisiologia do esporte e do exercício. 2ªed. Editora Manole, 2001

ANEXOS

ANEXO A – PAR-Q

PAR-Q & você

(Questionário para pessoas com idade entre 15 e 69 anos)

A atividade física regular é divertida e saudável. Cada dia, mais e mais pessoas estão começando a tornar-se mais ativas. Ser mais ativo é muito saudável para a maioria das pessoas devem consultar seus médicos antes de tornarem-se mais ativas fisicamente.

Se você está planejando aumentar o ritmo da sua atividade, comece por responder às sete questões do quadro abaixo. Se você tiver entre 15 e 69 anos, o Par-q lhe dirá se deve consultar seu médico antes de começar. Se tiver mais de 69 anos e não estiver acostumado a ser muito ativo, consulte seu médico.

O bom senso é o seu melhor guia ao responder estas questões. Por favor, leia cuidadosamente e responda cada uma da maneira mais honesta possível, marcando SIM ou NÃO.

SIM	NÃO	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. Seu médico algumas vez disse que você tem problema no coração e que deve apenas praticar atividades físicas recomendadas por médico?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Você sente dor no peito quando pratica atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. No mês passado, você teve dor no peito quando não estava praticando atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Você perde o equilíbrio devido a tonturas ou algumas vezes perdeu a consciência?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. Você tem problema ósseo ou articular que poderia ficar pior por alguma mudança em sua atividade física?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Seu médico está atualmente receitando algum remédio (por exemplo, diuréticos) para pressão arterial ou problema cardíaco?

-
7. Você sabe de qualquer outra razão pela qual não deva praticar atividades físicas?
-

Se você respondeu:

SIM a uma ou mais questões

Fale com seu médico por telefone ou pessoalmente **ANTES** de tornar-se muito ativo fisicamente ou **ANTES** de passar por avaliação de aptidão física. Conte ao seu médico sobre o Par-Q e quais as questões que você respondeu **SIM**.

- Você pode ser capaz de fazer qualquer atividade que quiser – desde que comece lentamente e aumente gradualmente; ou pode necessitar restringir suas atividades àquelas que forem seguras para você. Fale com seu médico sobre os tipos de atividades das quais deseja participar e siga o conselho dele.
- Descubra programas comunitários que sejam seguros e salútares para você.

Se você respondeu:

NÃO a todas as questões

Se você respondeu **NÃO** honestamente a todas as questões do PAR-Q, fique razoavelmente seguro de que pode:

- Tornar-se mais ativo fisicamente – comece lentamente e aumente gradualmente. Essa é a maneira mais segura e mais fácil de começar.
- Fazer avaliação de aptidão física – essa é uma excelente maneira de determinar seu condicionamento básico de modo que possa planejar melhor o caminho para viver ativamente. Também é altamente recomendado que sua pressão arterial seja

avaliada. Se a sua leitura estiver acima de 144/94, fale com seu médico antes de tornar-se muito mais ativo fisicamente.

Li, entendi e completei este questionário. Quaisquer dúvidas que eu tenha tido foram esclarecidas de forma completamente satisfatória.

DATA: ____/____/____

NOME: _____

ASSINATURA: _____

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a),

Esta pesquisa é sobre **TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA, CORTISOL E ESTRESSE OXIDATIVO. UM ESTUDO COM JOVENS UNIVERSITÁRIOS** está sendo desenvolvida por Fábio Thiago Maciel, aluno do Curso de Graduação em Educação Física/ UFPB, sob a orientação do Prof. Ms. Ytalo Mota Soares.

O principal objetivo deste estudo é analisar o comportamento das variáveis glicemia, cortisol e estresse oxidativo durante uma sessão de treinamento concorrente com e sem suplementação de carboidrato.

A finalidade deste trabalho é contribuir para o esclarecimento das formas de atenuar os efeitos deletérios do TC. Melhorando desempenho e retardando a fadiga.

Solicitamos a sua colaboração para que possa participar neste estudo onde serão participantes de duas sessões de TC, precedido por dois dias de testes (totalizando quatro visitas) composta por 30 minutos de corrida em esteira ergométrica, logo em seguida a realização do teste de repetição máxima nos seguintes exercícios: supino plano, *peck deck* (voador frontal), tríceps “puxador”, cadeira extensora, *leg press*, flexão plantar.

Avaliação de Dosagens Glicêmicas, Cortisol e Estresse Oxidativo

Serão realizadas coletas de amostras sanguíneas por punção transcutânea na veia do antebraço. Serão realizadas 3 coletas sanguíneas, antes durante e ao término do protocolo. Todo esse procedimento será realizado por uma bioquímica com vasta experiência na área, utilizando os métodos de assepsia necessários, com álcool, algodão, luvas e seringas descartáveis para a manutenção da higiene obedecendo às orientações conforme resolução nº196/96 do Conselho de Saúde do Brasil para experimentos com humanos.

Este procedimento não apresenta nenhum risco de saúde para o participante.

Também solicitamos sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área do Treino e desempenhos Humanas e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

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

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador Ytalo Mota Soares.

Telefones: (83) 87217806

Atenciosamente,

Ytalo Mota Soares
(Pesquisador Responsável)

Fábio Thiago Maciel
(Pesquisador Participante)

APÊNDICE B – FICHA DE ANAMNESE

INFORMAÇÕES GERAIS:

Nome: _____ Sexo: _____

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Peso: _____ Altura: _____

Índice de massa corporal (IMC): _____

Cidade: _____ Endereço: _____

_____ Tel: _____

ANAMNESE:

1- Pratica ou já praticou algum esporte? ()Sim ()Não

Se positivo, quais? _____

2- Faz exercícios com frequência? ()Sim ()Não

3- Quanto tempo pratica musculação? _____

4- Tem alguma experiência com corrida em esteira ergométrica? ()Sim ()Não

5- Possui histórico de lesão osteoligamentar? ()Sim ()Não

6- Já fez ou faz uso de Esteróides Anabolizantes? ()Sim ()Não

Se positivo, quais? _____

7- Apresenta algum problema de saúde (diabetes, hipertenso)? ()Sim ()Não

OBSERVAÇÕES:

SILVA, Fábio Thiago Maciel.

TREINAMENTO CONCORRENTE: COMPORTAMENTO DA GLICEMIA E CORTISOL.

61 páginas

Profº Ms. Ytalo Mota Soares

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

1. Treinamento Concorrente 2. Glicemia 3. Cortisol

I. Fábio Thiago Maciel da Silva II. UFPB III. Treinamento Concorrente: Comportamento da Glicemia e Cortisol.

Ficha Catalográfica