

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

CLODOALDO LOPES DO CARMO

**ALTERAÇÕES NO DESEMPENHO
FÍSICO DE CORREDORES DE ELITE
DO ATLETISMO BRASILEIRO APÓS
QUATRO SEMANAS DE
DESTREINAMENTO**

Campinas

2010

CLODOALDO LOPES DO CARMO

**ALTERAÇÕES NO DESEMPENHO
FÍSICO DE CORREDORES DE ELITE
DO ATLETISMO BRASILEIRO APÓS
QUATRO SEMANAS DE
DESTREINAMENTO**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Professor Dr. MIGUEL DE ARRUDA

Campinas

2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA FEF - UNICAMP

C213e	<p>Carmo, Clodoaldo Lopes. Alterações no desempenho físico de corredores de elite do atletismo brasileiro após 4 semanas de destreino / Clodoaldo Lopes Carmo. -- Campinas, SP: [s.n], 2010.</p> <p>Orientador: Miguel de Arruda. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.</p> <p>1. Destreino físico. 2. Avaliação física. 3. Treinamento desportivo. 4. Atletas. 5. Atletismo. I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. III. Título.</p> <p>(dlsa/fef)</p>
-------	---

Título em inglês: Changes in physical performance in elite runners of the Brazilian athletics after four weeks of detraining.

Palavras-chave em inglês (Keywords): Physical detraining; Physical assessment; Physical training; Athletes; Athletics.

Área de Concentração: Ciência do Desporto.

Titulação: Mestrado em Educação Física.

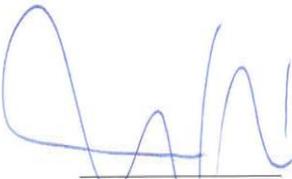
Banca Examinadora: Alexandre Moreira; Jefferson Eduardo Hespanhol; Miguel de Arruda.

Data da defesa: 19/02/2010.

CLODOALDO LOPES DO CARMO

**ALTERAÇÕES NO DESEMPENHO FÍSICO DE
CORREDORES DE ELITE DO ATLETISMO
BRASILEIRO APÓS QUATRO SEMANAS DE
DESTREINAMENTO**

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação de Mestrado defendida por nome
do autor e aprovada pela Comissão julgadora
em: 19/02/2010.



Miguel de Arruda

Orientador

Campinas

2010

Dedicatória

Dedico esse trabalho a minha família, Idelma S. L. Carmo, Nayara S. L. Carmo e Lucas S. L. Carmo, pelo apoio incondicional para que esse sonho se tornasse realidade.

Agradecimentos

Tornar esse sonho realidade só foi possível devido à persistência, perseverança, e dedicação instigadas por várias pessoas que me motivaram e contribuíram para essa realização.

Agradeço a Deus pela força interior na busca da realização desse sonho.

Agradeço a minha esposa e filhos, Idelma S. L. Carmo, Nayara S. L. Carmo e Lucas S. L. Carmo pela colaboração e compreensão nos diversos momentos de dificuldade, e pelo apoio incondicional, sempre me incentivando e motivando.

Ao Prof. Dr. Miguel de Arruda, que mesmo após diversos percalços, nunca me deixou desanimar, me incentivando e motivando, demonstrando além de seu profissionalismo, sua amizade, possibilitando a realização desse trabalho.

Ao amigo Thiago Lourenço que compartilhou muito de seu conhecimento em diversas etapas desse trabalho, possibilitando um grande enriquecimento acadêmico e muita reflexão após os vários debates gerados pelos resultados desse estudo.

Ao Labex e seus professores pela atenção e por possibilitar a coleta dos dados sem os quais seria impossível a realização desse trabalho.

Aos professores Drs. Alexandre Moreira, Mara Patrícia Traina Chacon Mikail, Jefferson Eduardo Hespanhol e Orival Andries Júnior.

E, finalmente aos amigos que de forma direta ou indireta participaram em algum momento desse trabalho.

CARMO, Clodoaldo Lopes. **Alterações no desempenho físico de corredores de elite do atletismo brasileiro após quatro semanas de destreinoamento.** 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

RESUMO

O destreinoamento é a perda total ou parcial das adaptações induzidas pelo treinamento em resposta a diminuição ou interrupção dos estímulos de treinamento, caracterizando-se períodos iguais ou inferiores a quatro semanas (destreinoamento de curta duração) e períodos superiores (destreinoamento de longa duração). O destreinoamento de curta duração é utilizado como forma de recuperação entre as temporadas de competições, com objetivo de restabelecer seus sistemas físico, fisiológico, psicológico dentre outros, podendo gerar perda das adaptações positivas do treinamento, sendo necessário estabelecer parâmetros que gerem informações sobre quais variáveis são mais afetadas nesse período e quão importantes elas são para o reinício dos treinamentos. Dessa maneira, esse estudo teve como objetivo avaliar as alterações no desempenho após quatro semanas de destreinoamento em dez corredores de elite do atletismo brasileiro, divididos em dois grupos: velocistas (VEL) e fundistas (FUN). Foram realizados testes pré destreinoamento (PréD) e pós destreinoamento (PósD) para verificar o comportamento de parâmetros cardiorrespiratórios e neuromusculares. A análise intra grupo dos parâmetros cardiorrespiratórios demonstrou quedas significantes apenas para velocidade no momento do consumo máximo de oxigênio (vVO_{2max}) no grupo VEL (-4,2%), e frequência cardíaca no ponto de compensação respiratório (FCPCR) no grupo FUN (5,01%) no PósD. Para os parâmetros neuromusculares alterações significantes foram encontradas no squat jump (SJ) do grupo FUN (5,13%) e no semi-agachamento (-10,7%) do grupo VEL no PósD. Quando utilizada a análise de variância para os parâmetros cardiorrespiratórios, diferenças significantes foram encontradas apenas no consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) nos momentos PréD e PósD do grupo FUN quando comparado ao PósD do grupo VEL ($p < 0,05$). Já para os parâmetros neuromusculares, os valores da velocidade média em 40 metros (V_{med}), velocidade máxima em 40 metros (V_{max}), tempo total de corrida em 40 metros (tempo), SJ, CMJ, semi-agachamento e leg-press 45° do grupo FUN foram inferiores aos encontrados no grupo VEL, apresentando diferenças significantes ($p < 0,05$) nos dois momentos, PréD e PósD. Os resultados desse estudo demonstram que o destreinoamento afeta de maneira diferente velocistas e fundistas, portanto é possível afirmar através desse estudo que quatro semanas de destreinoamento acarreta perdas mínimas para o desempenho atlético quando relacionadas às características de cada grupo, e, aos parâmetros mais importantes para cada um deles, ou seja, parâmetros cardiorrespiratórios [ponto de compensação respiratório (PCR), vVO_{2max} e VO_{2max}] para o grupo FUN, e, parâmetros neuromusculares (velocidade, força e altura de saltos) para o grupo VEL, permitindo afirmar que quatro semanas de destreinoamento é um período interessante de ser considerado para utilização no período de transição de corredores de elite.

Palavras-Chaves: Destreinoamento físico, Avaliação física, Treinamento desportivo, Atletas, Atletismo.

CARMO, Clodoaldo Lopes. **Changes in physical performance in elite runners of the Brazilian athletics after four weeks of detraining. 2010.** 63f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)-Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

ABSTRACT

Detraining is the total or partial loss of training-induced adaptations in response to reduction or interruption of training stimuli, characterized as long-term detraining for periods longer than four weeks and short-term detraining for periods that not exceeding four weeks. The short-term detraining is used as a means of recovery between seasons of competition, aiming to restore their physical, physiological, psychological performances and others. However, concerns about the loss adaptation of the mentioned performances, can generate parameters that establish information about which variables are most affected during this period of detraining and how important they are for the training restart. Thus, this study was to evaluate changes in performance after four weeks of detraining in ten elite Brazilian runners athletes, divided into two groups: sprinters (VEL) and long and middle distance runners (FUN). Tests were conducted pre detraining (PreD) and after detraining (PosD) to verify the behavior of neuromuscular and cardio respiratory parameters. The within-group analysis of cardio respiratory parameters showed significant declines only in speed of running on maximum oxygen consumption (vVO_{2max}) in group VEL (-4.2%) and heart rate of the respiratory compensation point (FCPCR) in FUN group (5,01%) in PosD. For the neuromuscular parameters significant changes were found in the squat jump (SJ) to FUN group (5.13%) and semi-squat (-10.7%) to VEL group in PosD. When used analysis of variance for the cardio respiratory parameters, significant differences were found only in maximum oxygen uptake (VO_{2max}) at times PreD and PosD for FUN group when compared to PosD of the VEL group ($p < 0.05$). For the neuromuscular parameters, the values of average speed at 40 meters (VMED), maximum speed at 40 meters (Vmax), total running time at 40 meters (time), SJ, CMJ, half-squat and leg press 45° of the FUN group were lower than those found in VEL group, showing significant differences ($p < 0.05$) in both moments, PosD and PreD. The results of this study demonstrate that detraining affect differently sprinters and long and middle distance runners, so it is possible to say for these findings that four weeks of detraining leads to minimal losses for athletic performance when linked to the characteristics of each group, and the most important parameters for each of them, cardio respiratory parameters (respiratory compensation point, VO_{2max} and vVO_{2max}) for FUN group, and neuromuscular parameters (speed, strength and height of jumps) for VEL group, confirming that four weeks detraining is an interesting period to be considered for use as recovery in transition period for elite runners.

Keywords: Physical detraining, Physical assessment, Physical training, Athletes, Athletics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Caracterização dos atletas quanto ao grupo de provas (VEL e FUN), valores relativos de VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), massa corporal em quilogramas (kg) e estatura em centímetros (cm)	19
Tabela 2 -	Média e desvio padrão dos indicadores de parâmetros cardiorrespiratórios de potência aeróbia e velocidades do limiar ventilatório, PCR, vVO_{2max} ; frequência cardíaca do LV, PCR, e VO_{2max} , coeficiente de troca respiratória do LV, PCR, e VO_{2max} ; e o percentual da diferença nos momentos antes (PréD) e após (PósD) de velocistas (VEL) e fundistas (FUN).	24
Tabela 3 -	Resultados dos 40m: tempo total e velocidade máxima e média alcançadas, e resultados de força de saltos (potência) antes (PréD) e após (PósD) o período de destreinamento em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).	27
Tabela 4 -	Resultados da correlação pelo coeficiente de Pearson entre Squat Jump e Counter Movement Jump x Velocidade máxima em 40m, velocidade média em 40m e velocidade do consumo máximo de oxigênio	28
Tabela 5 -	Resultados dos testes de carga máxima antes (PréD) e após (PósD) o período de destreinamento em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).	29

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CMJ	Salto com contra movimento
FC	Frequência cardíaca
FUN	Fundistas
LV	Limiar ventilatório
O²	Oxigênio
PCR	Ponto de compensação respiratório
PósD	Pós destreinoamento
PréD	Pré destreinoamento
RER	Coefficiente de troca respiratória
SJ	Squat jump
VCO²	Produção de dióxido de carbono
VEL	Velocistas
vLV	Velocidade de corrida no limiar ventilatório
Vmax	Velocidade máxima
Vmed	Velocidade média
VO²LV	Consumo máximo de oxigênio no limiar ventilatório
VO²_{max}	Consumo máximo de oxigênio
VO²PCR	Consumo máximo de oxigênio no ponto de compensação respiratório
vPCR	Velocidade de corrida no ponto de compensação respiratório
vVO²_{max}	Velocidade de corrida relacionada ao momento do VO ² _{max}

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Destreinamento.....	13
1.2 Destreinamento x Taper.....	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1 Sujeitos.....	18
3.2 Protocolo dos Testes.....	20
3.3 Análises Estatísticas.....	22
4 RESULTADOS.....	24
4.1 Parâmetros Cardiorrespiratórios.....	24
4.2 Parâmetros Neuromusculares: corrida de 40metros e saltos.....	27
4.3 Parâmetros Neuromusculares: força máxima.....	28
5 DISCUSSÃO	30
5.1 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Consumo máximo de Oxigênio.....	30
5.2 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Frequência Cardíaca (FC)	32
5.3 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Coeficiente de Troca Respiratória (RER)	33
5.4 Parâmetros Neromusculares: Força.....	34
5.5 Parâmetros Neromusculares: Velocidade.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	45

INTRODUÇÃO

No mundo todo, atletas de alto rendimento praticantes da modalidade atletismo, têm temporadas pré-definidas, com importantes competições que são determinadas com bastante tempo de antecedência. Grande parte do calendário internacional contém datas das principais competições divulgadas com abrangência de praticamente dois ciclos olímpicos (8 anos), e apresentando pelo menos 6 anos de precedência em relação a divulgação das datas dos campeonatos mundiais, principais *meetings* internacionais e afins. Isso permite aos treinadores planejar seus trabalhos ao longo desse período para que os atletas alcancem os melhores desempenhos esportivos nas competições mais importantes como, Jogos Olímpicos, Mundiais outdoor, Mundiais indoor, Jogos Pan-Americanos, Campeonatos Sul-Americanos, entre outras participações.

Segundo Levesque (1993), atletas de alto desempenho em diferentes modalidades desportivas são considerados indivíduos diferenciados, geneticamente privilegiados, que receberam dotação genética (hereditariedade) indispensável para que ocorram distinções nas suas especialidades além de propiciar altos desempenhos.

Porém, esses fatores, apesar de indispensáveis, apenas são parte de um complexo sistema que se completa em grande parte pela cumplicidade entre atleta e treinador, e principalmente, pelo conhecimento e utilização dos meios e métodos adequados na programação do treinamento baseados nas evidências científicas do treinamento desportivo. Esses indicadores tornam-se essenciais atualmente na planificação e aplicação de cargas de treinamento em face do empirismo de antigamente, onde praticamente todo o processo era conduzido baseado no *feeling* do treinador.

Seguindo essa representação de interação entre a descoberta do talento, o planejamento do trabalho e a utilização de meios e métodos adequados, e sabendo que os atletas são diferenciados biologicamente, ofertar condições ideais que atendam as necessidades especiais e individuais de treinamento seguramente trará benefícios que não tardarão a se efetivar. Esse processo tem como objetivo conduzir a modificação e a adaptação das estruturas orgânicas, favorecendo uma adaptação positiva aos esforços a que são submetidos os organismos dos atletas.

Adaptações como diminuição da frequência cardíaca, aumento do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), melhora da capacidade e potência aeróbia, aumento da velocidade de corrida relacionada ao consumo máximo de oxigênio (vVO_{2max}), aumento da capilarização muscular, maior produção e remoção de lactato, maior tolerância ao limiar de lactato, aumento do tempo de corrida no limiar de lactato, já foram extensivamente demonstradas pelos estudos de Gharbi et al. 2008; Gamelin, et al. 2007; Mujika e Padilla, 2004; Petibois e Déléris, 2003; Billat, 2002; Rietjens, et al. 2001; Mujika e Padilla, 2000; Weineck, 1999; Verdugo e Leibar, 1997; Linossier, et al. 1997; LaForgia et al. 1999. Tais adaptações são características do processo de desenvolvimento da *performance* em modalidades de resistência como observado por Weineck, (1999); Verdugo e Leibar (1997).

A melhora da ativação neural (nível de co-ativação agonista-antagonista), adaptações de tipos de fibras musculares, aumento da área da secção transversa do músculo, hipertrofia e hiperplasia muscular, força explosiva elástica e reflexa, mudanças na composição corporal, dentre outras, percebidas durante o processo de treinamento em atletas de elite resultarão na melhora das capacidades de velocidade e força (MELNYK, ROGERS, HURLEY, 2009; BOSCO, 2007; ANDERSEN, et al., 2005; PHILIPPAERTS, LENOIR, 2005; KRAEMER, HAKKINEN, 2004; MUJIK, PADILLA, 2004; KADI, et al., 2004; BILLAT, 2002; MUJIK, PADILLA, 2000; HAKKINEN, et al., 2000; WEINECK, 1999; VERDUGO, LEIBAR, 1997; LINOSSIER, et al., 1997; LAFORGIA, et al., 1999). Esse fenômeno foi observado por Dintiman, Ward, Tellez (1999); Manso, Valdivielso, Caballero, Acero (1998), em estudos realizados com a capacidade física velocidade em corredores de 100m, 200m e 400m e por Bosco (2007); Kraemer e Hakkinen (2004) para capacidade física força.

É importante dizer que essas melhoras apesar de muito evidentes no processo inicial de treinamento, à medida que o atleta se desenvolve e avança rumo ao alto rendimento, vão tornando-se mais discretas, pois seus organismos são menos sensíveis às alterações provocadas pelo treinamento (WEINECK, 1999; VERDUGO; LEIBAR, 1997).

Algumas destas modificações estão relacionadas à utilização do substrato energético de acordo com o tipo de atividade a ser realizada, pois tais adaptações possibilitam aos organismos dos atletas melhor captação, transporte e utilização do oxigênio (O_2) e dos substratos energéticos durante os treinamentos (BILLAT, 2002; EVANGELISTA, BRUM, 1999). Isso possibilita aos

atletas o aumento da capacidade de resistir a esforços de intensidade, duração e volumes maiores (MAUGHAN, GLEESON, GREENHAFF, 2000; MAUGHAN, 1990).

O conhecimento desses processos é fundamental para potencializar o desenvolvimento das capacidades físicas dos atletas em cada unidade de treinamento e ao longo de um período maior de treinamento. Além disso, é necessário para que também possa dividir racionalmente a carga de trabalho e a dinâmica da mesma dentro dos ciclos de treinamento (WEINECK, 1999; VERDUGO, LEIBAR, 1997; GAMBLE, 2006; FINDLEY, 2005; ROLIM, et al., 2003; BALYI, 1990).

Para a condução e desenvolvimento do processo de treinamento, que é longo e conta com planejamentos plurianuais, a escolha dos métodos e meios adequados de treinamento e a alternância entre períodos de treinamento e períodos de descanso são muito relevantes para a obtenção dos objetivos traçados. Usualmente esse período de descanso é identificado como Período de Transição (PT) com o objetivo de recompor os sistemas energético, muscular, fisiológico, psicológico, dentre outros, e buscar níveis superiores de desempenho. O PT varia de acordo com o planejamento de cada treinador, e se dá sempre após as competições mais importantes da temporada, ou após a obtenção da máxima forma desportiva do atleta (PALLARÉS et al., 2009; GAMBLE, 2006; FINDLEY, 2005; ROLIM et al., 2003; BALYI, 1990).

1.1 Destreinamento

Na literatura contemporânea esse período de transição (PT) é compreendido como período de destreinamento, podendo ser caracterizado de acordo com a sua duração. Mujika e Padilla, (2000, 2001), caracterizam o destreinamento como a diminuição parcial ou total das adaptações, anatômicas, fisiológicas relevantes ao desempenho físico induzidas pelo treinamento em resposta a estímulos insuficientes pela redução ou interrupção do treinamento. Já para Gamelin et al., 2007; Kadi et al., 2004; Andersen et al., 2005; LaForgia et al., 1999; Linossier et al., 1997; Coyle, 1986; Coyle, 1985; Coyle, 1984; o destreinamento é a ausência total dos estímulos de treinamento.

Entretanto, as características do destreinamento podem variar de acordo com o período de interrupção dos estímulos de treinamento ou mesmo de estímulos insuficientes. Nesse sentido, pode ser classificado de duas maneiras distintas: destreinamento de curta duração, aquele onde o

período de interrupção dos estímulos ou estímulos insuficientes (estímulos de carga muito inferiores aos aplicados habitualmente, causados principalmente pela diminuição de volume, intensidade e frequência dos estímulos) são menores ou iguais a quatro semanas e, destreinamento de longa duração, aquele com mais de quatro semanas de duração (MUJIKÁ, PADILLA, 2000; 2001; GAMELIN, et al., 2007; KADI et al., 2004; ANDERSEN et al., 2005).

Segundo Pallarés, et al. (2009) o destreinamento consiste em quatro a seis semanas de recuperação podendo se dar através da diminuição parcial ou mesmo da interrupção total dos estímulos. Já Petibois e Déléris, 2003 caracterizam o destreinamento como a perda parcial ou total das adaptações resultantes do treinamento sistemático em resposta a diminuição dos estímulos de treinamento, distinguido primeiramente pelas alterações do sistema cardiorrespiratório e as respostas metabólicas do treinamento.

Evangelista e Brum (1999); em seu artigo de revisão, descrevem o destreinamento como a perda das adaptações cardiovasculares e metabólicas adquiridas com o treinamento causando prejuízos ao desempenho do atleta, que pode se dar em função do afastamento dos treinamentos seja por lesões ou mesmo pelo período de férias.

Tanto Mujika e Padilla, (2000) quanto Evangelista e Brum (1999) utilizam ainda o princípio da reversibilidade para sustentar suas definições, afirmando que o treinamento sistemático e continuado, conduz a várias adaptações fisiológicas que melhoram o desempenho, porém, a diminuição ou interrupção dos estímulos de treinamento induzem o organismo a uma perda parcial ou total dessas adaptações, causando a diminuição do desempenho.

Fica claro que a literatura apresenta diversas incongruências a respeito do melhor tempo de descanso (ou interrupção de treinamento) e qual o tipo de recuperação a ser realizada pelos atletas; se ativo, com a realização de algum tipo de atividade, com a diminuição do volume e da intensidade do treinamento, ou se passivo, com a interrupção total das atividades.

Por conta da diversidade de informações conflitantes apresentadas pela literatura, o PT e o destreinamento podem ser confundidos com uma estratégia de treinamento chamada *Taper*.

1.2 Destreinamento x Taper

Segundo McNeely, Sandler (2007) o *taper* é definido como a redução parcial do volume de treinamento com a manutenção e ou aumento da intensidade, com duração que deve variar de

acordo com o nível dos atletas e a quantidade de treino que se realiza semanalmente. Thomas e Busso (2005); Mujica et al. (2004), Mujika e Padilla (2003) e Mujika et al. (2000b), dizem que o *taper* é uma fase de treinamento muito sensível que antecede uma competição, onde o volume de treinamento é progressivamente reduzido por um período variável de tempo com o objetivo de propiciar uma recuperação fisiológica e psicológica do estresse acumulado do treinamento sem comprometer ou causar decréscimos nas adaptações prévias geradas pelo treinamento, ou ainda, segundo Vollaard, Cooper, Shearman (2006), que caracterizam o *taper* como um meio de preparação pré competitiva que permite elevar o desempenho através da redução das cargas de treinamento pela diminuição da frequência, volume e intensidade, manipulados num tempo pré determinado de acordo com o *status* de treinamento dos atletas.

Bosquet et al. (2007), classificam o *Taper* como uma ótima estratégia para otimizar o desempenho de atletas de nível competitivo, apontando reduções entre 41% e 60% no volume de treinamento e duas semanas de duração como tempo mais eficaz. Em outro estudo de Mujika et al. (2000) os autores assumem que o volume é a principal variável a ser reduzida no *Taper*, afirmando que o percentual de redução deve ser progressivo. Eles demonstraram que o *taper* de seis dias com uma redução de 75% do volume de treinamento em corredores de 800m foi capaz de produzir efeitos positivos como a melhora do desempenho na competição e treinamentos intervalados de alta intensidade sem sinais de destreino, entretanto, afirmam que é muito difícil saber até que ponto deve-se reduzir o volume sem causar os efeitos do destreino.

Em revisão feita por McNeely e Sandler (2007), eles citam os estudos de Houmard et al. (1991, 1990) onde foi observado que em alguns casos, pode-se chegar a uma redução de até 70% do volume de treinamento para atletas meio fundistas (corredores de 800m e 1500m).

Assim sendo, pode-se notar que o objetivo principal do *taper* é elevar o nível de desempenho dos atletas por meio da utilização de um período de descanso obtido através da diminuição do volume e manutenção da intensidade, sendo empregado principalmente antes de grandes competições, diversamente do destreino, que tem como objetivo a recuperação total dos atletas com vistas à elevação do potencial de treinamento para as próximas temporadas e recuperação total dos sistemas citados antes do início de uma nova temporada (periodização).

Portanto, partindo dessas premissas, a definição de destreino de curta duração apresentada por Mujika e Padilla (2000), assemelha-se muito com os períodos de descanso

utilizados dentro do treinamento entre o final de uma temporada e o início de outra. Entretanto, em sua conceituação é citada a diminuição ou perdas de adaptações decorrentes da redução parcial ou total dos estímulos de treinamento, dando margem a dois tipos de recuperação proveniente desse período de transição: ativa ou passiva. Desse modo, apesar de assumimos na realização desse trabalho, a definição de destreinamento de curta duração de Mujika e Padilla (2000), principalmente pela adoção do período de quatro semanas de recuperação através da completa remoção das atividades ou estímulos de treinamento, pretendemos averiguar quais serão as alterações cardiorrespiratórias e neuromusculares mais significativas para corredores de elite do atletismo brasileiro classificados como fundistas e velocistas e suas implicações para o retorno aos treinamentos.

Além disso, para fomentar essa estrutura e a atuação dos professores, pesquisadores e treinadores na busca de subsídios que possam ser utilizados na preparação dos atletas buscamos investigar as possíveis alterações neuromusculares e cardiorrespiratórias que ocorrem nesse período de destreinamento, gerando possivelmente, informações importantes para indicar quais variáveis são mais afetadas e sua relação ao tempo e ao tipo de descanso para o reinício do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Análise do comportamento dos parâmetros neuromusculares e cardiorrespiratórios de atletas de elite, velocistas e fundistas, do atletismo brasileiro em decorrência de um período de quatro semanas de destreinamento.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as diferenças dos parâmetros cardiorrespiratórios: limiar ventilatório (LV), consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), ponto de compensação respiratório (PCR), frequência cardíaca (FC) e coeficiente de troca respiratória (RER) antes e após o período de quatro semanas de destreinamento;
- Avaliar as velocidades de corrida no limiar ventilatório (LV), ponto de compensação respiratório (PCR) e no momento de obtenção do consumo máximo de oxigênio (vVO_{2max}), além da frequência cardíaca (FC) e o coeficiente de troca respiratória (RER) antes do período de transição e após quatro semanas de destreinamento;
- Relacionar os indicadores neuromusculares: força máxima, força explosiva, força explosiva elástica e velocidade de deslocamento;
- Relacionar os resultados entre os indicadores neuromusculares e cardiorrespiratórios nos períodos pré e pós destreinamento.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Sujeitos

Participaram do estudo 10 atletas de elite do atletismo brasileiro, sendo três homens e sete mulheres, os quais foram separados em dois grupos distintos: velocistas (VEL) (n=5) e fundistas (FUN) (n=5). O grupo VEL foi composto de três mulheres e dois homens e o grupo FUN foi composto de quatro mulheres e um homem. Todos os atletas já treinavam de maneira sistemática há pelo menos três anos, perfazendo uma média semanal de onze sessões de treinamento. O *status* de treinamento dos atletas pode ser evidenciado com maior clareza em Apêndices F, G, H, I, J, K, L, M, N e O, onde estão inseridos o último mesociclo de treinamentos de cada um dos atletas.

A inclusão como atletas de elite foi realizada com base nos que obtiveram melhores resultados pessoais entre os cinco primeiros posicionados do ranking brasileiro das categorias adulto e sub23 na temporada de competição. Dentre os principais resultados dos integrantes do grupo VEL estavam um campeão estadual paulista adulto dos 400m, uma integrante da equipe brasileira de Jogos Pan-Americanos, um campeão brasileiro e sul-americano, um integrante de Jogos Olímpicos e Campeonato Mundial, medalhista em Jogos Pan-Americanos, campeão brasileiro e sul-americano e duas campeãs brasileiras da categoria sub 23. Integrou o grupo FUN um campeão brasileiro sub 23, uma vice-campeã brasileira e sul-americana, uma integrante de Jogos Olímpicos e Campeonato Mundial, medalhista em Jogos Pan-Americanos, campeã e recordista brasileira e sul-americana, uma campeã brasileira sub 23 e uma medalhista de bronze no troféu Brasil de atletismo e campeonato sul-americano.

Todos foram devidamente informados sobre os procedimentos do estudo e assinaram o termo de consentimento aprovado pelo Comitê de Ética em Humanos (nº 019/2004). Na Tabela - 1 estão apresentadas as características morfológicas e funcionais dos atletas.

Tabela 1 - Caracterização dos atletas quanto ao grupo de provas (VEL e FUN), valores relativos de VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), massa corporal em quilogramas (kg) e estatura em centímetros (cm)

		VEL	
		Pré D	Pré D
<i>VO_{2max}</i>	<i>ml·kg⁻¹·min⁻¹</i>	48,2±5,3	52,4±3,8
<i>Massa Corporal</i>	<i>Kg</i>	61,0±8,4	50,3±7,6
<i>Estatura</i>	<i>Cm</i>	174,8 ±7,3	166,6 ±8,0

A duração do estudo foi de seis semanas, de modo que na primeira semana após a competição foram realizados os primeiros testes físicos (PréD), após essa avaliação seguiu-se um período de quatro semanas de destreino, e finalmente na sexta semana os atletas foram reavaliados (PósD) (Figura 1).

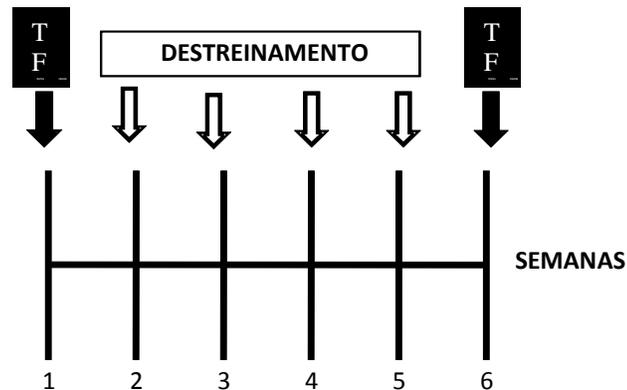


Figura 1: Representação esquemática do experimento. (TF = Testes Físicos)

Como os testes físicos foram realizados ao término da temporada de competições (PréD), o destreino teve lugar exatamente no período de transição dos atletas, entre uma temporada e outra.

Durante o estudo, os atletas não realizaram nenhum tipo de treinamento físico relacionado às suas respectivas provas (velocistas e fundistas) tampouco atividades físicas extenuantes e foram aconselhados a manterem inalteradas suas respectivas dietas.

3.2 Protocolos dos Testes

Todos os testes físicos foram realizados em quatro sessões separadas por no mínimo 24 horas de recuperação. Antes do início do experimento, todos os atletas já estavam familiarizados com os protocolos utilizados neste estudo.

Todos os testes foram precedidos por um aquecimento que foi padronizado de acordo com o que já era realizado pelos atletas em seus treinamentos diários. Este aquecimento foi constituído de aproximadamente dez minutos de corrida em ritmo bem leve, exercícios de alongamento, exercícios de coordenação de corrida e quatro acelerações de cinquenta metros.

No primeiro dia de testes foi realizada a coleta de dados dos parâmetros ventilatórios. A determinação do VO_{2max} , limiar ventilatório (LV) e do ponto de compensação respiratória (PCR) foi realizada através de um protocolo de esforço máximo em esteira ergométrica (Inbrasport Super-ATL, Porto Alegre, RS, Brasil), o qual consistia em incrementos de $0,3 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a cada 25s sob inclinação fixa da esteira em 1% até a exaustão (LOURENÇO et al., 2009).

Valores de consumo de oxigênio (VO_2), produção de CO_2 (VCO_2) e ventilação pulmonar (VE) foram mensurados continuamente a cada cinco segundos através do analisador de gases (CPX/D – MedGraphics, St Paul, MN, U.S.A). Para a análise dos dados foi realizada a média dos valores encontrados a cada 25 seg. Este equipamento foi calibrado anteriormente a cada teste através de misturas gasosas conhecidas (12% de O_2 , 5% de CO_2) e o sensor de volume por meio de uma seringa de 3 litros. Todos os testes foram conduzidos a uma temperatura de $21 \pm 1^\circ\text{C}$.

Para efeito de comparação quanto a predominância e utilização do substrato energético nos períodos Préd e PósD, também foram registrados o coeficiente de troca respiratória (RER) e a frequência cardíaca (FC) ao longo dos testes conforme apresentado no Apêndice C.

Para a determinação do VO_{2max} e velocidade no VO_{2max} (vVO_{2max}) foram considerados os valores atingidos no último estágio completado pelos atletas (Hawley e Noakes, 1992) apesar dos atletas terem corrido até a exaustão. Para a determinação do LV e PCR utilizamos o método *V-slope* (BEAVER et al., 1986; MEYER et al., 2005).

No segundo dia os atletas retornaram ao laboratório onde foram realizados os testes para a verificação da altura de salto vertical seguindo a metodologia proposta por Komi e Bosco (1978). Foram utilizadas as técnicas do *squat jump* e *counter movement jump* mensurados por

meio do tapete de contato “*Axon Jump modelo S: sistema computadorizado para avaliar velocidade y capacidad de salto*” para determinar a altura saltada.

Os atletas eram conhecedores dos procedimentos dos testes de saltos e, mesmo assim, após o aquecimento todos realizaram duas tentativas dos saltos em ambas as técnicas, como forma de complementação do aquecimento e correções das posturas iniciais de cada salto. O início dos testes deu-se com a realização do *squat jump*.

Foram mensuradas apenas as três tentativas consideradas como válidas e computada apenas a melhor delas. Para isso, padronizou-se a posição de semi agachamento, observando uma flexão dos joelhos que ajustasse a angulação de aproximadamente 90 graus (fase excêntrica) e com as mãos fixadas na cintura, permanecendo nessa posição por um tempo de cinco segundos, para só então realizar o salto (fase concêntrica).

Após todos os atletas terminarem o *squat jump* e obedecendo a mesma ordem de realização, foi iniciado o segundo teste de salto, o *counter movement jump*. Para esse teste os atletas foram orientados a fazer as fases excêntrica e concêntrica (semi-flexão e extensão dos joelhos) na maior velocidade possível. Padronizou-se este salto, partindo da posição em pé, a realização da fase excêntrica na maior velocidade possível até que a flexão dos joelhos atingisse um ângulo de 90 graus e também a maior velocidade possível na fase concêntrica. Foram considerados os três saltos em que os atletas obedeceram à fase excêntrica-concêntrica com angulação dos joelhos a 90 graus e, com a mínima flexão do tronco para evitar que o mesmo contribuísse para a maior altura do salto, computando-se apenas o melhor salto (KOMI, BOSCO, 1978).

Posteriormente a realização dos testes de saltos foi padronizado um intervalo de uma hora entre o término dos testes de saltos e o início dos testes de velocidade. Além disso, foi utilizada a mesma ordem dos atletas para a realização das corridas.

Nesse período de intervalo os atletas foram conduzidos a pista de atletismo para a medição da velocidade de deslocamento em 40 metros por intermédio de um sistema de células fotoelétricas (Velocity Sistem, LABEX/Scout Online, Brasil) colocadas no início, a cada trecho de dez metros (0-10m; 10-20m; 20-30m; 30-40m) e no final do percurso.

A avaliação se deu através da realização de duas corridas de 40 metros a intensidade máxima, partindo da posição em pé, a uma distância marcada de 30 centímetros do primeiro par

de células fotoelétricas, de maneira que ao primeiro movimento dos atletas o sistema e o cronômetro eram disparados simultaneamente para medição dos tempos.

Dessa maneira, foram mensurados os tempos totais e de cada trecho, e a velocidade média (Vmed) e máxima (Vmax) em metros por segundo do percurso total e de cada trecho (0-10m; 10-20m; 20-30m; 30-40m). Foi computado apenas o melhor resultado entre as duas tentativas.

Após 48 horas de descanso os atletas realizaram um teste de força máxima de membros inferiores, os testes consistiram em três repetições máximas de dois exercícios, o primeiro foi o meio agachamento com pesos livres, padronizado a uma angulação de 90° para a articulação dos joelhos. O segundo teste foi o leg press inclinado (45°) realizado em um equipamento da marca Righetto modelo Leg Press 45° FS3020. Para a validação da medida foi padronizado a flexão dos joelhos até o momento onde o carrinho que suporta os pesos encostasse na trava de segurança do equipamento. Foi considerada carga máxima apenas a quantidade de peso que o atleta conseguiu realizar três repetições seguidas com a mesma carga. Quando não atingiram as três repetições foi considerado como carga máxima o peso imediatamente anterior com que foram realizadas três repetições.

Para início dos testes foi utilizado como parâmetro individual, a média de 85% da carga máxima dos valores informados pelos atletas do último teste realizado por eles na mesma temporada.

3.3 Análises Estatísticas

Os valores obtidos nas avaliações são apresentados como média e desvio padrão (DP). Foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para calcular a normalidade dos dados. Para análise de significância, todos os resultados foram considerados paramétricos.

Para comparação pareada entre grupos (VEL e FUN) e momentos (PréD e PósD) foi utilizada ANOVA one-way, e, para análise intra-grupo foi utilizado o teste-t. As diferenças das alterações relativas (percentuais, %) entre os grupos durante o destreinamento também foram testadas através do teste-t. Diferenças significativas foram consideradas quando $p < 0.05$.

O teste de correlação de Pearson foi utilizado para a correlação entre *squat jump* e *counter movement jump* e velocidade máxima em 40m, velocidade média em 40 metros. Diferenças significativas foram consideradas quando $p < 0,05$.

Utilizamos também para a análise das variações intra sujeitos nos parâmetros cardiorrespiratórios os valores de erro típico (ET) do protocolo de esforço máximo utilizado de acordo com sugestão de Hopkins (2000) e Lourenço (2009).

Foi realizada a correção alométrica através do expoente 0,67 para determinar a relação entre as variáveis cardiorrespiratórias afetadas pelas alterações proporcionais resultantes em função da variação de tamanhos e dimensões corporais, aplicando-se a equação $y=a*x^k$, e análise de regressão linear para demonstrar a estabilidade da amostra conforme demonstrado nos apêndice P e Q respectivamente.

4 RESULTADOS

4.1 Parâmetros cardiorrespiratórios

Quando comparados os grupos VEL e FUN, a análise de variância apresentou diferenças significativas apenas no VO_{2max} nos momentos Préd e PósD do grupo FUN quando comparado ao PósD do grupo VEL.

Na comparação intra grupos para os momentos Préd e PósD, diferenças significativas foram encontradas nos valores da vVO_{2max} no PósD em relação ao Préd para o grupo VEL, já o grupo FUN, apresentou diferenças significativas na FCPCR no PósD em relação ao Préd.

Os resultados obtidos durante o estudo são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos indicadores de parâmetros cardiorrespiratórios de potência aeróbia e velocidades do limiar ventilatório, PCR, vVO_{2max} ; frequência cardíaca do LV, PCR, e VO_{2max} , coeficiente de troca respiratória do LV, PCR, e VO_{2max} ; e o percentual da diferença nos momentos antes (Préd) e após (PósD) de velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

		VEL (n=5)			FUN (n=5)		
		Préd	PósD	%	Préd	PósD	%
Vlv	km/h	14.5±0.89	14.2±0.34	-2.22	16.0±0.68	15±1.15	-5.6
vPCR	km/h	16.4±1.56	15.9±0.76	-2.75	17.5±0.72	17.4±1.24	0.1
vVO_{2max}	km/h	19.4±1.66	18.6±1.69*	-4.02	20.3±1.40	20.1±1.56	-0.8
VO_{2LV}	$ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$	38.9±3.77	35.9±1.78	-7.05	42.7±5.28	38.8±2.77	-8.4
VO_{2PCR}	$ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$	42.3±5.29	39.0±2.53	-6.77	46.6±5.49	44.8±1.84	-2.7
VO_{2max}	$ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$	48.1±5.33	43.9±4.01	-8.32	52.4±3.80†	52.7±4.38†	0.5
FCLV	Bpm	173±9	171±10	-1.38	156±23	168±11	7.70
FCPCR	Bpm	181±7	177±11	-2.64	172±9	180±11#	5.01
FCVO _{2max}	Bpm	187±10	178±12	-4.70	179±9	187±12	4.47
RERLV		0.94±0.04	0.92±0.02	-2.54	0.94±0.03	0.91±0.04	-3.38
RERPCR		1.01±0.04	1.00±0.02	-1.57	0.99±0.03	1.08±0.01	1.00
RERVO _{2max}		1.16±0.07	1.16±0.05	0.17	1.12±0.06	1.13±0.04	1.07

vVL=Velocidade de limiar ventilatório; vPCR= Velocidade de ponto de compensação respiratório; vVO_{2max} = Velocidade de corrida no momento do consumo máximo de oxigênio; VO_{2LV} = Consumo máximo de oxigênio no limiar ventilatório; VO_{2PCR} = Consumo máximo de oxigênio no ponto de compensação respiratório; VO_{2max} = Consumo máximo de oxigênio; FCLV= Frequência cardíaca no limiar ventilatório; FCPCR= Frequência cardíaca no ponto de compensação respiratório; FCVO_{2max}= Frequência cardíaca no momento da obtenção do VO_{2max} ; RERLV= Coeficiente de troca respiratória no limiar ventilatório; RERPCR= Coeficiente de troca respiratória no ponto de compensação respiratório; RERVO_{2max}= Coeficiente de troca respiratória no momento da obtenção do VO_{2max} .

†p < 0,05 quando comparado ao PósD do grupo VEL,

* p < 0,05 quando comparado ao Préd do grupo VEL

p < 0,05 quando comparado ao Préd do grupo FUN

Ainda que as alterações não tenham sido significantes para os outros parâmetros cardiorrespiratórios, para o grupo VEL foram encontradas diminuições relativas de 7,05%, 6,77%, 8,32% e 4,70% para o VO_2LV , VO_2PCR , VO_{2max} e $FCVO_{2max}$ respectivamente, após as quatro semanas de destreino.

Já no grupo FUN, foram encontradas diferenças relativas na vLV de -5,6%, e no VO_2LV , de -8,4%. Foi observado também valores de -7,70% para a $FCLV$, e de 5,01% para a $FCPCR$ após quatro semanas de destreino.

Quando utilizado o erro típico para análise dos dois momentos, como sugerido por Lourenço (2009), os resultados demonstraram grande diferença entre os grupos. Quando a vLV foi analisada por esse método, dois atletas do grupo VEL apresentaram decréscimos significativos após o período de destreino, em contraste com o grupo FUN que teve quatro de seus integrantes com resultados significativamente inferiores no PósD para a vVL , pois apenas uma atleta do grupo FUN apresentou melhoras significativas no período de destreino para essa variável. No entanto, a medida que a velocidade foi aumentando, esse comportamento foi se invertendo, como demonstrado pelos valores da $vPCR$ e vVO_{2max} .

Já para a $vPCR$, o grupo VEL apresentou três atletas com resultados inferiores no PósD em relação ao Préd, pois uma atleta do grupo apresentou melhora e outro resultados semelhantes. No grupo FUN resultados inferiores apareceram apenas em dois atletas do grupo, com diminuições significativas dos valores obtidos, porém, outros dois atletas apresentaram melhoras significativas no PósD em relação ao Préd.

As diferenças se acentuaram na vVO_{2max} onde apenas um integrante do grupo VEL obteve resultados similares no PósD em relação ao Préd. Dessa maneira, quatro atletas do grupo VEL apresentaram queda significativa de desempenho nesse parâmetro. Diversamente do grupo FUN que apresentou apenas dois integrantes com resultados inferiores no PósD em relação ao Préd. No entanto, dois atletas do grupo FUN apresentaram desempenhos melhores no PósD em relação ao Préd.

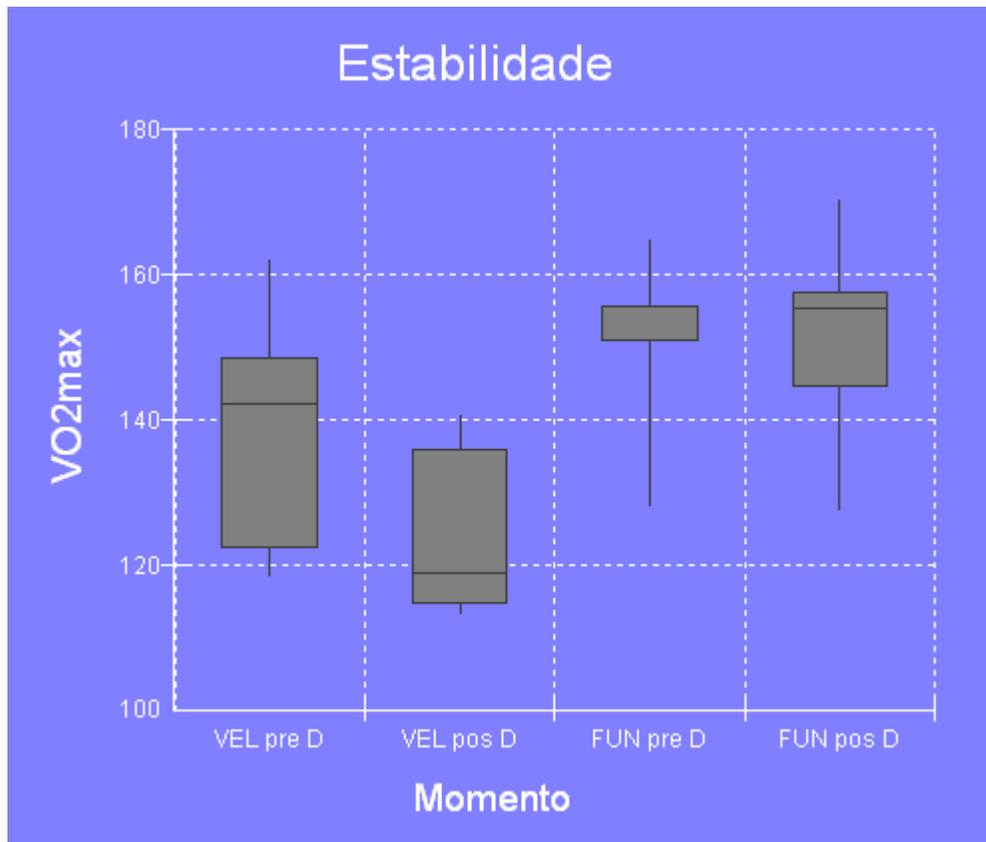


Gráfico1: Resultados do VO₂max a partir da correção alométrica e estabilidade da amostra através de regressão linear.

Os resultados do Gráfico 1 demonstra claramente que as características de treinamento de cada grupo pode interferir diretamente nos resultados do VO₂max, seja pelas alterações dos valores nos dois momentos quando feita a correção alométrica para os atletas, ou mesmo quando analisada a estabilidade da amostra, devido a maior oscilação e amplitude das alterações relacionadas ao grupo VEL em relação ao grupo FUN, já que o grupo VEL apresenta grandes volumes de seu treinamento relacionados aos parâmetros neuromusculares como velocidade e força, permitindo dizer que a capacidade e potência aeróbia para esse grupo se dá em grande parte pela totalidade de trabalho realizado nas sessões de treinamento e não através de treinos específicos, porém, o grupo FUN apresenta quase toda a totalidade de seus trabalhos voltados para o desenvolvimento e aprimoramento dos parâmetros cardiorrespiratórios como capacidade e potência aeróbia.

4.2 Parâmetros Neuromusculares: corridas de 40 metros e saltos

Quando comparados os dois grupos, VEL e FUN, nos dois momentos, os valores de velocidade média em 40m (Vmed), velocidade máxima em 40m (Vmax), o tempo total dos 40m e os valores dos saltos verticais: *Squat Jump e CounterMovement Jump* do grupo FUN foram inferiores aos encontrados para o grupo VEL demonstrando diferenças significativas apontadas pela análise de variância conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados dos 40m: velocidade média, velocidade máxima, tempo total, e alterações na altura de saltos (potência) antes (PréD) e após (PósD) o período de destreinamento em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

		VEL			FUN		
		PréD	PósD	%	PréD	PósD	%
Vmed	$m \cdot s^{-1}$	7,90±0,61	7,95±0,67	0,73	6,55±0,19†*	6,70±0,14*†	2,19
Vmax	$m \cdot s^{-1}$	9,17±0,86	9,22±0,87	0,57	7,44±0,33†*	7,69±0,16*†	3,41
Tempo	S	5,09±0,40	5,06±0,44	-0,62	6,11±0,18†*	5,97±0,13*†	-2,19
SJ	Cm	46.83±5.67	47.53±7.04	1.32	31.33±3.33*†	32.92±3.52*†#	5.13
CMJ	Cm	47.35±7.08	48.04±8.27	1.22	33.07±3.55*†	33.78±2.66*†	2.43

* p < 0,05 quando comparado ao PréD do grupo VEL

† p < 0,05 quando comparado ao PósD do grupo VEL

p < 0,05 quando comparado ao PréD do grupo FUN

Vmed=velocidade média; Vmax=velocidade máxima; SJ=*squat jump*; CMJ=*counter movement jump*.

Quando feita a comparação intra grupo nos dois momentos, apenas o grupo FUN obteve valores significativamente melhores para o SJ no PósD (31.33±3.33 cm vs 32.92±3.52 cm) em relação ao PréD. Entretanto, apesar de não serem estatisticamente significantes, em ambos os grupos todas as variáveis sofreram alterações positivas após o período de quatro semanas de destreinamento.

Os resultados da correlação do SJ e CMJ com a Vmed e Vmax são apresentados pela Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados da correlação pelo coeficiente de *Pearson* entre *squat jump* e *counter movement jump* x Velocidade máxima em 40m, velocidade média em 40m e velocidade do consumo máximo de oxigênio.

PréD FUN			PréD VEL		
	vMax 40m	vMed 40m		vMax 40m	vMed 40m
<i>Squat Jump</i>	0,529	0,597	<i>Squat Jump</i>	0,848*	0,863*
<i>C. Movement</i>	0,659	0,688	<i>C. Movement</i>	0,922*	0,928*

PósD FUN			PósD VEL		
	vMax 40m	vMed 40m		vMax 40m	vMed 40m
<i>Squat Jump</i>	0,104	0,583	<i>Squat Jump</i>	0,860*	0,878*
<i>C. Movement</i>	0,133	0,572	<i>C. Movement</i>	0,871*	0,873*

vMax = velocidade máxima em $m \cdot s^{-1}$, vMed=velocidade média em $m \cdot s^{-1}$.

p<0,05 quando correlacionado o *squat jump* e *counter movement jump* a a Vmed e Vmax no PréD e PósD.

Para o grupo FUN, a correlação dos testes SJ, CMJ com a Vmed e Vmax nos momentos PréD e PósD não demonstrou resultados estatisticamente significantes.

Entretanto, considerando-se, $p < 0.05$, verificou-se uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre SJ e o CMJ com a Vmed e Vmax, nos momentos PréD e PósD nos resultados do grupo VEL.

4.3 Parâmetros Neuromusculares: força máxima

Na análise intra grupo, não foram observadas diferenças significativas nos testes de leg-press 45° e semi-agachamento para o grupo FUN nos momentos PréD e PósD. Já para o grupo VEL, apenas o semi agachamento apresentou diferença significativa nos momentos PréD e PósD.

Diferenças significativas foram encontradas nos momentos PréD e PósD destreinamento, quando comparados os dois grupos VEL e FUN por intermédio da análise de variância.

Tabela 5. Resultados dos testes de carga máxima antes (PréD) e após (PósD) o período de destreinamento em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

		<i>VEL (n=5)</i>			<i>FUN (n=5)</i>		
		PréD	PosD	%	PréD	PosD	%
<i>Semi agachamento</i>	<i>Kg</i>	130±43.6	116±38.5*	-10.7	75.2±17.5*†	72.4±17.7*†	-3.72
<i>Leg press 45⁰</i>	<i>Kg</i>	261.2±58.3	252±58.9	-3.5	178±15*†	184±16.7*†	3.37

* p < 0,05 quando comparado ao PréD do grupo VEL

† p < 0,05 quando comparado ao PósD do grupo VEL

p < 0,05 quando comparado ao PréD do grupo FUN

Apesar da análise de variância demonstrar diferenças significativas entre os grupos, nos dois momentos, o grupo FUN apresentou ganhos maiores no PósD em comparação ao grupo VEL em todas as variáveis.

É interessante notar que a Vmed e a altura dos saltos não sofreram modificações a despeito da queda da força máxima.

5 DISCUSSÃO

5.1 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Consumo máximo de Oxigênio (VO_{2max})

Mujika e Padilla (2000), afirmam que apesar de não terem sido encontrados mudanças em valores da ventilação máxima, uma rápida deteriorização da função ventilatória é apresentada por atletas altamente treinados, em função do declínio no volume máximo ventilatório que ocorre em paralelo com o consumo máximo de oxigênio.

Coyle et al. (1985); demonstraram um aumento de 70,5 para 77,6 l/min^{-1} , na ventilação para intensidades iguais de exercícios (75% do VO_{2max}), após um período de três semanas, porém, esse estudo contou com corredores e ciclistas, e os testes foram realizados em esteira e cicloergômetro sem a discriminação dos resultados e indivíduos dificultando a comparação.

Evangelista e Brum (1999), dizem que o destreino acarreta perdas do sistema cardiovascular (centrais) e metabólicas do músculo (periféricas) adquiridas com o treinamento aeróbio. Essas diminuições resultam em diminuições do VO_{2max} , devido às diminuições do débito cardíaco (9%) e das mudanças na frequência cardíaca e no volume sistólico após 3 semanas de destreino em indivíduos treinados.

Para o mesmo tempo de destreino, Mujika e Padilla (2000) apontam quedas entre 10 e 17% do volume sistólico. Além disso, relatam adaptações periféricas dos músculos que afetam a diferença artério-venosa de O_2 , assim como, a redução do volume sanguíneo e da densidade capilar, também contribuem para a redução do VO_{2max} após este período. Coyle, Hemmert e Coggan (1986), apresentam uma queda de 6% no VO_{2max} apontando a redução do volume sanguíneo e volume sistólico como principal precursor para essa redução.

Em corredores de meio fundo e fundo Coyle et al. (1984) observaram quedas no VO_{2max} de 62,1 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ para 57,7 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ após 12 dias e de 57,9 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ após três semanas de destreino. LaForgia et al. (1999), após três semanas de destreino encontraram decréscimos discretos no VO_{2max} , os valores variaram de 59,3 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ para 58,1 $ml/kg^{-1}/min^{-1}$ respectivamente.

Nesse sentido, o grupo FUN demonstrou semelhança apenas aos resultados obtidos por LaForgia et al. (1999), apresentando valores de $52.4 \pm 3.80 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ x $52.7 \pm 4.38 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$.

l/min^{-1} para o VO_{2max} após quatro semanas de destreino, diversamente dos estudos de Coyle et al. (1984) Mujica e Padilla (2000) e Gamelin, et al. (2007) que demonstraram quedas mais acentuadas para o VO_{2max} após as mesmas quatro semanas de destreino.

Já os resultados do grupo VEL se mostraram semelhantes aos estudos de Coyle, Hemmert e Coggan (1986), Coyle et al. (1984), Mujica e Padilla (2000) e Gamelin, et al. (2007) apresentando uma diminuição de 8,32% para o VO_{2max} . Entretanto, nesse estudo de Mujica e Padilla (2000), é reportada uma queda entre 4 e 14% no VO_{2max} num período de destreino de 4 semanas, porém, esse estudo foi realizado com atletas treinados com altas cargas de trabalho realizados ao ritmo da potência aeróbia, ou seja, não eram atletas velocistas. Dessa maneira, por conta das características dessa amostra, os autores sugerem que quanto maior o estado de treinamento no VO_{2max} maior é a queda durante o destreino. Todavia, em nosso estudo, o grupo FUN que apresenta características de treinamento semelhantes a amostra de Mujica e Padilla (2000), apresentou resultados dissonantes após quatro semanas de destreino, $52.4 \pm 3.80 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ x $52.7 \pm 4.38 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$.

Em seu estudo realizado com 14 corredores que treinavam em média quatro vezes por semana, Gamelin et al. (2007), apontam uma redução no VO_{2max} após quatro semanas de destreino de $56,3 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ para $54,8 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ e a queda da velocidade de corrida no momento da obtenção do VO_2 de pico de $4,40 \text{ m/s}^{-1}$ ($15,8 \text{ km/h}$) para $4,27 \text{ m/s}^{-1}$. ($15,3 \text{ km/h}$) apresentando uma diferença de 3% após o destreino.

Esse percentual de diminuição da velocidade corrobora os resultados encontrados no grupo VEL que apresentou uma diminuição de 4,02%, entretanto é divergente quando comparado ao grupo FUN que apresentou apenas 0,8% de diminuição no PósD em relação ao Préd.

O estudo de Petibois e Déléris (2003), com dez remadores de elite apresentou declínio médio no VO_{2max} de $63,0 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ a uma velocidade média de $7,73 \text{ m/s}^{-1}$ para $54,0 \text{ ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ a velocidade de $6,31 \text{ m/s}^{-1}$ após cinco semanas de destreino, sugerindo que durante o período de destreino são observadas mudanças dos parâmetros de fornecimento de energia durante o exercício como alterações no metabolismo de lipídios e carboidratos, e principalmente quanto a participação de cada um em relação a duração e intensidade do exercício. Isso se daria pelo decréscimo da concentração de glicose disponibilizada durante o exercício e conseqüentemente um aumento quatro vezes maior de lactato, sugerindo uma maior utilização da

glicólise a partir das reservas musculares e ou glicogenólise do fígado durante a realização do exercício, isso se daria principalmente pela maior utilização do metabolismo anaeróbio em função da diminuição da capacidade aeróbia.

Portanto, nesse estudo, apenas os resultados apresentados pelo grupo VEL apresentou semelhança com a grande maioria dos estudos apresentados referente aos valores de VO_{2max} . Foram observadas decréscimos de, em média 8,32%, sugerindo que a perda maior nos velocistas se deu principalmente pelo VO_{2max} não ser uma variável determinante para o desempenho desse grupo de provas e, portanto, pouco treinada entre esses atletas. Esses dados nos sugerem inferir que a melhora do sistema aeróbio desses atletas dá-se pela totalidade de trabalho realizado ao longo das sessões de treinamento e a soma das mesmas, e não através de treinamentos específicos.

Em contraste com a maioria dos estudos, o grupo FUN teve uma melhora discreta (0,5%) para o VO_{2max} , que segundo Billat (2002), representa a capacidade de captar, transportar e utilizar o oxigênio, ou ainda um grande indicativo de potência aeróbia. No entanto, essa é a capacidade mais treinada pelo grupo FUN, com predominância muito forte durante as sessões de treinamento, pois tem papel determinante para a melhora do desempenho.

5.2 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Frequência Cardíaca (FC)

Mujica e Padilla (2000), afirmam que no período de destreino a FC tende a se elevar em intensidades submáximas e máximas a uma taxa de 5 a 10% devido a uma redução do volume sanguíneo entre 5 a 12%, porém, a FC tende a se estabilizar após um período de 2 a 3 semanas de destreino. Esses resultados confirmam os encontrados no grupo FUN para intensidades submáximas (5,01% para a FCPCR e 7,70% na FCLV). Diferenças mais significativa foram encontradas no estudo de Coyle, Hemmert e Coggan (1986), com um aumento aproximado de 20% após duas a quatro semanas de destreino, em outro estudo de Coyle et al. (1984), com fundistas e meio fundistas, as diferenças foram mais discretas, a FC encontrada no pré destreino foi de 187bpm e após três semanas de destreino os valores foram para 195bpm.

Embora não tenha sido significativa em nosso estudo, a FC teve comportamentos diferentes para cada grupo. No grupo VEL a FC em todos os parâmetros analisados mostrou queda no PósD em relação ao PréD, fator que possivelmente limitou o desempenho do VO_{2max} .

Já no grupo FUN, os resultados foram parecidos com os da literatura, e possivelmente a pequena melhora no VO_{2max} tenha sido compensada pelo aumento da FC. Esses dados corroboram os de Evangelista e Brum (1999), que afirmam que a FC aumenta após um período de duas a três semanas de destreino e que após quatro semanas altera o padrão tanto para exercícios máximos como submáximos. Além disso, fortes correlações ($r = - 0,98$) foram encontradas entre o aumento da FC e a diminuição no nível das enzimas mitocondriais durante o período de destreino (COYLE et al., 1985).

5.3 Parâmetros Cardiorrespiratórios: Coeficiente de Troca Respiratória (RER)

Gamelin, et al. (2007), em seu estudo com 14 corredores de longa distância, utilizou como critério para interrupção em seu teste incremental de esteira o RER de 1,15. No teste prévio ao destreino o VO_2 de pico apontava para a média de $56,3\text{ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ a uma velocidade de $15,84\text{km/h}$ e após quatro semanas de destreino o VO_2 de pico caiu para $54,8\text{ml/kg}^{-1}/\text{min}^{-1}$ a uma velocidade de $15,37\text{km/h}$, demonstrando que mesmo com VO_2 e velocidades inferiores, uma maior utilização de carboidrato como substrato energético foi necessário para o reteste.

Mujica e Padilla (2000), observaram um aumento do RER, em intensidades máximas e submáximas, indicativos de uma mudança para uma maior dependência de carboidratos como substrato energético para a atividade muscular à custa do metabolismo lipídico, diminuindo a sensibilidade a insulina rapidamente com a inatividade, podendo ser associado a redução a nível muscular do GLUT-4 (transportadores insulina-dependente) que apresentaram uma redução entre 17 a 33% após apenas 6 a 10 dias de destreino. Não obstante, nosso estudo apresenta resultados semelhantes apenas para o RERPCR, os demais indicadores não apresentaram similaridade

No estudo de Coyle et al. (1985) o RER teve um aumento de 0.93 para 0.97 para intensidades semelhantes após três semanas de destreino, relatando que o aumento da utilização de carboidrato durante o exercício foi acompanhado de uma rápida elevação do acúmulo de lactato sanguíneo, e a contribuição da energia proveniente da oxidação de ácidos graxos estimada pelo RER caiu de 24 para 7%.

Em nosso estudo não houve mudanças significativas que pudessem sugerir uma maior mobilização de um metabolismo frente a outro apenas pela observação do RER, ambos os grupos desse estudo apresentaram resultados semelhantes após o período de destreino,

apresentando maior variação para o RERLV tanto para VEL como para FUN, porém, sem significância.

5.4 Parâmetros Neromusculares: Força

O estudo de Hakkinen e Komi (1983), relata que, durante um período de oito semanas sem o estímulo do treinamento, o decréscimo na força em adultos é, inicialmente, à custa de perda das adaptações neurais causadas pela inatividade, nesse estudo, foi realizado um período de treinamento de força de 16 semanas através do exercício agachamento bilateral, e, um destreinamento de 8 semanas. Eles observaram uma queda de 12% na força máxima isométrica bilateral de extensão dos joelhos, porém, a redução na atividade eletromiográfica foi acentuada nas primeiras quatro semanas em média de 0,33 para 0,29 mV.^{s-1} na força unilateral e de 0,36 para 0,34 mV.^{s-1} na força bilateral .

No estudo de Colliander e Tesch (1992), foi observado uma diferença de 4% em 3 repetições máximas no teste de semi agachamento após doze semanas de destreinamento, resultado similar foi apresentado nesse estudo para o grupo FUN, porém com apenas quatro semanas. Nossos dados encontrados no grupo VEL (-10,7%) corroboram com os achados de Lemmer (2000) onde apresentou uma redução percentual de $8 \pm 2\%$ após doze semanas de destreinamento.

Mujica e Padilla (2000) afirmam que o período de quatro semanas não afeta o percentual da distribuição dos tipos de fibras musculares. Porém, a área da secção transversa das fibras sofre uma diminuição principalmente pela redução da área das fibras de contração rápida (tipo II). Já o estudo de Coyle et al. (1985), através de biopsia muscular, mostrou uma possível interconversão das fibras do tipo IIa para o tipo IIb, pois eram de aproximadamente 5% no estado de pré destreinamento e passaram para 13% após um período de três semanas.

Ainda nesse estudo, a força em atletas de elite após o período de destreinamento mostrou queda insignificante quando medidas através de saltos verticais, supino, flexão e extensão do joelho. Entretanto, apresentou quedas de 8 a 13% das atividades eletromiográficas do músculo vasto lateral numa ação isocinética de extensão do joelho. Para um grupo de nadadores o período de 4 semanas não causou nenhuma perda relacionada a força muscular, porém, houve uma perda média de 13,6% na aplicação de força nos movimentos na água para o nado.

Hakkinen et al. (2000) trabalharam com adultos em idade entre 37 e 44 anos, submetendo-os durante 24 semanas a um treinamento de força duas vezes na semana, com os seguintes exercícios: flexão e extensão dos joelhos, leg-press reto e inclinado a 45^o, abdominais e outros exercícios para a flexão e extensão do tronco e membros superiores; após 3 semanas de destreino, as quedas para o SJ foram insignificantes, demonstrando que apesar de cessar completamente os estímulos de treinamento a força se manteve praticamente inalterada no período.

Os estudos de Hakkinen e Komi (1983), Hakkinen, Alén e Komi (1985), Colliander e Tesch (2000) e Kraemer et al. (2002), não apresentaram diferenças significativas para a força explosiva mensurada através das técnicas de salto, após um período de seis a doze semanas de destreino. Nossos dados corroboram com estes achados já que não observamos diferenças significativas nas alturas de salto para os grupos VEL, e ainda alteração significativa no SJ para o grupo FUN após quatro semanas de destreino.

Entretanto, apesar de não encontrarmos valores significativos, merece ênfase o fato dos dois grupos apresentarem melhoras mesmo que discretas no PósD para as técnicas de salto.

5.5 Parâmetros Neromusculares: Velocidade

Como a velocidade apresenta uma relação direta com a força, é possível inferir que a velocidade sofra pequenas quedas de desempenho durante o período de destreino. Segundo Mujika e Padilla (2000) a área da secção transversa das fibras diminui em função da diminuição da área das fibras de contração rápida. Entretanto, Linossier et al. (1997), afirmam que para *sprints* curtos, sete semanas de destreino não são suficientes para gerar perdas de adaptação significativas para o desempenho. Neste estudo eles demonstraram em seu estudo através da análise de marcadores bioquímicos como creatina quinase (CK, enzima que catalisa a transferência de fosfato, a partir da fosfocreatina para adenosina difosfato ou ADP, na formação adenosina trifosfato ou ATP), fosfofrotuquinase (PFK, enzima limitante da velocidade na glicólise) e, lactatodeidrogenase (LDH, enzima que catalisa a redução reversível do piruvato para lactato) que mesmo após sete semanas de destreino, a variação não foi significativa para o potencial anaeróbio do músculo. Nesse estudo, o destreino foi precedido por nove semanas de treinamento apenas com *sprints* de duração mínima de seis segundos e máxima de dez segundos.

Nosso estudo não apresentou alterações significativas para a V_{max} , V_{med} e tempo total da corrida de 40m para os grupos VEL e FUN no PósD.

No entanto, alterações positivas discretas foram observadas no PósD. tornando interessante o fato de não encontrarmos quedas nessas variáveis, fenômeno que talvez possa ser explicado pelas melhoras no PósD das alturas do SJ e CMJ devido a alta correlação apresentada principalmente com o grupo VEL, diferentemente do grupo FUN que apresentou baixa correlação mas demonstrou melhoras significativas para o SJ no PósD. Contudo, não encontramos referências na literatura para efeito de comparação, sendo necessários mais estudos sobre essa temática para maiores esclarecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após quatro semanas de destreino em corredores de elite do atletismo brasileiro divididos em dois grupos: fundistas (FUN) e velocistas (VEL) foi possível demonstrar que as alterações em parâmetros cardiorrespiratórios e neuromusculares apresentam comportamentos distintos entre os grupos. Entretanto, apesar dessa distinção, é possível afirmar que quatro semanas de destreino acarreta perdas mínimas dos parâmetros avaliados quando associados às características de cada grupo: parâmetros cardiorrespiratórios para fundistas e parâmetros neuromusculares para os velocistas.

Possivelmente esse comportamento se justifique pela especificidade do treinamento de cada grupo, pois o grupo FUN tem um percentual muito grande de treinamento associado aos parâmetros cardiorrespiratórios, perfazendo grandes volumes de corrida a intensidades relacionadas a velocidade do ponto de compensação respiratória (v_{PCR}) e velocidades do consumo máximo de oxigênio ($v_{VO_{2max}}$), e o grupo VEL apresenta uma predominância de treinamentos voltados à parâmetros neuromusculares relacionados às capacidades físicas força e velocidade.

Portanto, alguns dos resultados apresentados quando comparados os dois grupos já eram esperados devido a essa especificidade do treinamento.

Entretanto, embora a análise estatística demonstre poucas alterações significativas em vários dos parâmetros analisados, para efeito do planejamento do treinamento, a comparação intra grupo nos dois momentos evidenciou que apesar do conceito de destreino basear-se em perdas das adaptações geradas pela falta de estímulos, a completa retirada dos estímulos de treinamento pelo período de quatro semanas gerou alterações positivas de desempenho para o grupo FUN na v_{PCR} , VO_{2max} , V_{med} , V_{max} , tempo de 40m, SJ, CMJ e Leg press 45°. Já o grupo VEL também apresentou alterações positivas de desempenho nos parâmetros V_{med} , V_{max} , tempo de 40m, SJ e CMJ, conforme demonstrado pelos resultados desse estudo. Esse comportamento denota uma contradição aos conceitos de destreino apresentados, apesar de a metodologia utilizada seguir as propostas sugeridas pela literatura.

Por outro lado, os resultados permitem estabelecer referências mais seguras para períodos de quatro semanas de inatividade e completa retirada dos estímulos de treinamento para atletas corredores de elite, seja por conta de lesões, para planejar períodos de descanso entre uma temporada e outra (PT), ou ainda dentro de planejamentos de treinamento que contam com periodizações duplas ou triplas, pois possibilita maior controle das variáveis analisadas permitindo identificar qual a orientação da carga e quais dessas variáveis merecem mais atenção na retomada dos treinamentos de acordo com as características dos atletas, velocistas ou fundistas.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, L. L. et al. Changes in the human muscle force-velocity relationship in response to resistance training and subsequent detraining. **Journal Applied Physiology**, v. 99, p. 87-94. 2005.

BALYI, I. Quadrennial and double quadrennial planning of athletic training. **Canadian Coaches Association**, Victoria BC. 1990. Disponível em: <www.sportdevelopment.org.uk>. Acesso em: 10 set. 2009.

BEAVER et al. A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. **Journal Applied Physiology**, v. 60, p. 2020-2027, 1986.

BOSQUET, L. et al. Effects of tapering on performance: A meta analysis. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 195, p. 1358-1365, 2007.

BILLAT, V. **Fisiología y metodología del entrenamiento**. 3. ed. Madrid: Editorial Paidotribo, 2002.

COLLIANDER, E. B.; TESCH, P. A. Effects of detraining following short term resistance training on eccentric and concentric muscle strength. **Acta Physiology Scandinavian**, v. 144, p. 23-29. 2000.

COYLE, E. F. et al. Time course of loss of adaptations after stopping prolonged intense endurance training. **Journal Applied Physiology**, v. 57, n. 6, p. 1857-1864, 1984.

_____. Effects of detraining on responses to submaximal exercise. **Journal Applied Physiology**, v. 59, n. 3, p. 853-859, 1985.

_____. Effects of detraining on cardiovascular responses to exercise: role of blood volume. **Journal Applied Physiology**, v. 60, n. 1, p. 95-99, 1986.

CRAIG, B. W. What is the physiologic limit of aerobic performance? **National Strength and Conditioning Association**, v. 27, n. 3, p. 57-58, 2005.

DENADAI, B. S. et al. Interval training at 95% and 100% of the velocity at VO₂max : effects on aerobic physiological indexes and running performance. **Applied Physiology in Nutrition and Metabolism**, v. 31, p. 737-743, 2006.

EVANGELISTA, F. S. A.; BRUM, P. C. Efeitos do destreino físico sobre a Performance do atleta: uma revisão das alterações cardiovasculares e músculo-esqueléticas. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 239-249, 1999.

FARHANGIMALEKI, N.; ZEHSAZ, F.; TIIDUS, P. M.; The effect of tapering period on plasma pro-inflammatory cytokine levels and performance in elite male cyclists. **Journal of Sports Science and Medicine**, n. 8, p. 600-606, 2009.

FINDLEY, B. W. Is Periodization applicable to novice athletes? **National Strength and Conditioning Association**, v. 27, n. 3, p. 27-28, 2005.

FONTOURA, A. S.; SCHNEIDER, P. E.; MEYER, F.; O efeito do destreino de força muscular em meninos pré-púberes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 281-284, 2004.

FORGIA, J. L et al. Effect of 3 weeks of detraining on the resting metabolic rate and body composition of trained males. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 53, p. 126-134, 1999.

GAMBLE P. Periodization of training for team sports athletes. **National Strength and Conditioning Association**, v. 28, n. 5, p. 56-66, 2006.

GAMELIN, F. X. Effect of Training and Detraining on Heart Rate Variability in Healthy Young Men. **International Journal of Sports Medicine**, 28:564-570. 2007.

GALDI, E. H. G. **Performance da resistência muscular de membros inferiores em praticantes da modalidade esportiva voleibol, através do salto vertical.** 1999. Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

GHARBI, A. et al. Lactate Kinetics after intermittent and continuous exercise training. **Journal of Sports Science and Medicine**, n. 7, p. 279-285, 2008.

HAKKINEN, K.; ALÉN, M., KOMI, P. V. Changes in isometric force - and relaxation – time, electromyographic and muscle fibre characteristics of human skeletal muscle during strength training and detraining. **Acta Physiology Scandinavian**, v. 125, p. 573-585, 1985.

HAKKIENEN, K. et al. Neuromuscular adaptation during prolonged strength training, detraining and re-strength-training in middle-aged and elderly people. **European Journal of Applied Physiology**, v. 83, p. 51-62, 2000.

HAKKINEN, K.; KOMI, P. V. Electromyographic changes during strength training and detraining. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 15, v. 6, p. 455-460, 1983.

HAWLEY, J. A.; NOAKES, T. D. Peak power output predicts maximal oxygen uptake and performance time in trained cyclists. **European Journal of Applied Physiology**, v. 65, p. 79-83, 1992.

HEINICKE, K. et al. Blood volume and hemoglobin mass in elite athletes of different disciplines. **International Journal of Sports Medicine**, v. 22, p. 504-512, 2001.

HOPKINS, W. G. Measures of reliability in sports medicine and science. **Sports Medicine**, v. 30, p. 1-15, 2000.

KADI, F. et al. The effects of heavy resistance training and detraining on satellite cells in human skeletal muscles. **Journal of Physiology**, v. 558, n. 3, p. 1005-1012, 2004.

KAVANAUGH A. The role of progressive overload in sports conditioning. **NSCA'S Performance Training Journal**, v.6, n. 1, p. 15-17, 2002.

KOMI, P. V.; BOSCO, C. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. **Medicine and Science in Sports**, v. 10, n. 4, p. 261-265, 1978.

KRAEMER, W. J. et al. Detraining produces minimal changes in physical performance and hormonal variables in recreationally strength-trained men. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 16, n. 3, p. 373-382, 2007.

LEVESQUE, D. **El Entrenamiento em los deportes**. Madrid: Editorial Paidotribo, 1993.

LEMMER, J. T. et al. Age and gender responses to strengthtraining and detraining. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, p. 1505-1512. 2000.

LINOSSIER, M. T. et al. Enzyme adaptations of human skeletal muscle during bicycle short-sprint training and detraining. **Acta Physiology Scandinavian**, v. 161, p. 439-445. 1997.

LOURENÇO, T. F. **Correlação entre o ponto de compensação respiratória e desempenho em corredores de rua**. 2009. 84f. Dissertação (Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

_____. et al. Reproducibility of a VO₂max protocol for runners. In: INTERNATIONAL MEETING IN EXERCISE PHYSIOLOGY, 1., 2008, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2008, v. 1. p. S78.

MANSO, J. M. G. et al. **Entrenamiento de la velocidad**. Madrid: Editorial Gymnos, 1997.

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. Barueri: Editora Manole, 2000.

MCNEELY, E. D.; SANDLER, D. Tapering for endurance athletes. **National Strength and Conditioning Association**, v. 29, n. 5, p. 18-24, 2007.

MELNYK, J. A.; ROGERS, M. A.; HURLEY, B. F. Effects of strength training and detraining on regional muscle in young and older men and women. **European Journal of Applied Physiology**, v. 105, p. 929-938, 2009.

MEYER, T. et al. A conceptual framework for performance diagnosis and training prescription from sub maximal parameters– theory and application. **International Journal of Sports Medicine**, v. 26, p. 1-11, 2005.

MUJIKKA, I.; PADILLA, S. Detraining: Loss of Training-Induced physiological and performance adaptations: short term insufficient training stimulus. **Sports Medicine**, v. 30, n. 2, p. 79-87, 2000.

MUJIKKA, I. et al. Physiological changes associated with the pre-event taper in athletes. **Sports Medicine**, v. 34, n. 13, p. 891-927, 2004.

PALLARÉS, J. G. et al. Post-season detraining effects on physiological and performance parameters in top-level kayakers: comparison of two recovery strategies. **Journal of Sports Science and Medicine**, n. 8, p. 622-628, 2009.

PETIBOIS, C.; DÉLERIS, G. Effects of short- and long-term detraining on the metabolic response to endurance exercise. **International Journal of Sports Medicine**, v. 24, p. 320-325. 2003.

PHILIPPAERTS, R.; LENOIR, M. Whole body vibration: training and detraining in strength. report on behalf of body coach. **Faculty of Medicine and Health Sciences Department of Movement and Sports Sciences**, 2005.

RIETJENS, G. J. W. M. et al. A reduction in training volume and intensity for 21 days does not impair performance in cyclists. **Journal Sports of Medicine**, v. 35, p. 431-434, 2001.

ROLIM, R. et al. Training periodization in young middle and long distance running: empirical and comparative study between periodization models of best Portuguese senior athletes when youngsters and current young athletes. **Faculty of Sport Sciences and Physical Education Porto**, 2003.

SAWKA, M. N. et al. Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma\sickness. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 32, n. 2, p. 332-348, 2000.

TORAMAN N. Short term and long term detraining: is there any difference between Young-old and old people? **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, p. 561-564, 2005.

VERDUGO, M. G.; LEIBAR, X. **Entrenamiento de la resistència**. Madrid: Editorial Gymnos, 1997.

WARBURTON, D. E. R. et al. Blood Volume Expansion and Cardiorespiratory Function: Effects of Training Modality. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 6, p. 991-1000. 2004.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil. Barueri: Manole, 1999.

APÊNDICES

Apêndice A

Caracterização individual dos sujeitos quanto ao grupo de provas (VEL e FUN), valores relativos de VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), massa corporal em quilogramas (kg) e estatura em centímetros (cm)

<i>Nomes Atletas</i>	<i>VO2max</i>	<i>VO2max</i>	<i>Massa corporal</i>	<i>Massa Corporal</i>	<i>Estatura</i>
	<i>ml·kg⁻¹·min⁻¹ Pré D</i>	<i>ml·kg⁻¹·min⁻¹ Pós D</i>	<i>Pré D Kg</i>	<i>Pós D Kg</i>	<i>cm</i>
1	42,4	41,3	54,3	55,1	170
2	54,4	46,9	72,1	70,3	176
3	51,9	49,5	51,3	50,9	170
4	49,2	40,2	62,0	64,6	171
5	43	42	65,2	63,2	187
6	53,8	51,8	40,3	41,2	156
7	53,4	53,4	58,1	57,9	176
8	52,6	54,6	50,7	51,8	164
9	46,1	46,0	45,5	45,3	164
10	56,3	57,9	57,0	57,3	173

Apêndice B

Resultados dos indicadores de parâmetros ventilatórios, de potência aeróbia e velocidades do limiar ventilatório, PCR, vVO2max e Δ percentual da diferença nos momentos antes (PréD) e após (PósD) de velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

		<i>VEL (n=5)</i>			<i>FUN (n=5)</i>		
		PréD	PosD	$\Delta\%$	PréD	PosD	$\Delta\%$
vLV	<i>km/h</i>	14.5±0.89	14.2±0.34	0,2± 7,6	16.0±0.68	15±1.15	-5,5±7,5
vPCR	<i>km/h</i>	16.4±1.56	15.9±0.76	2,8±15,5	17.5±0.72	17.4±1.24	0,1±8,6
vVO2max	<i>km/h</i>	19.4±1.66	18.6±1.69*	-0,3±9,3	20.3±1.40	20.1±1.56	0,8±4,6
VO2LV	<i>ml•kg⁻¹•min⁻¹</i>	38.9±3.77	35.9±1.78	-6,0±9,8	42.7±5.28	38.8±2.77	-8,3±10,3
VO2PCR	<i>ml•kg⁻¹•min⁻¹</i>	42.3±5.29	39.0±2.53	2,76±14,6	46.6±5.49	44.8±1.84	2,7±12,2
VO2max	<i>ml•kg⁻¹•min⁻¹</i>	48.1±5.33	43.9±4.01	-4,64±11,1	52.4±3.80	52.7±4.38	0,5±2,9

Apêndice C

Valores Individuais da Frequência Cardíaca (FC) e Coeficiente de troca respiratória (RER) no Limiar Ventilatório (LV), Ponto de Compensação Respiratório (PCR) e no momento da obtenção do VO_{2max} .

	Pré			Pós			Pré			Pós		
	FCLV	FCPCR	FCmax	FCLV	FCPCR	FCmax	RERLV	RERPCR	RERmax	RERLV	RERPCR	RERmax
Velocistas	bpm	Bpm	bpm	bpm	bpm	Bpm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	169	174	181	171	179	184	0,93	0,99	1,13	0,93	0,98	1,09
2	165	178	180	158	162	169	0,88	0,98	1,07	0,91	1,01	1,21
3	171	182	179	165	169	162	0,99	1,07	1,25	0,93	0,99	1,21
4	188	192	200	184	189	192	0,95	1,04	1,18	0,89	1,02	1,16
5	175	183	196	178	186	185	0,98	1,01	1,17	0,95	1,01	1,14
Fundistas	bpm	Bpm	bpm	bpm	bpm	Bpm	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	174	187	192	183	199	201	0,9	0,98	1,03	0,87	1,00	1,10
2	160	165	172	163	169	175	0,94	0,97	1,13	0,96	1,01	1,18
3	116	163	168	171	180	191	0,95	0,99	1,12	0,96	0,99	1,14
4	163	170	182	168	176	174	0,98	1,03	1,18	0,88	1,02	1,18
5	166	173	180	154	177	193	0,97	1,02	1,17	0,91	1,02	1,09

Apêndice D

Resultados individuais dos 40m: tempo em cada trecho de 10 metros, velocidade de cada trecho, antes (PréD) e após (PósD) o período de destreino em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

Pré D VEL	TEMPO (S)				VELOCIDADE (m/s ²)			
	0-10m	10-20m	20-30m	30-40m	0-10m	10-20m	20-30m	30-40m
1	1,65	1,21	1,12	1,10	6,07	8,30	8,99	9,17
2	1,61	1,12	1,04	1,02	6,22	8,95	9,66	9,84
3	1,54	1,11	1,01	0,98	6,49	9,03	9,89	10,20
4	1,80	1,33	1,24	1,25	5,56	7,52	8,06	7,99
5	1,67	1,30	1,20	1,15	6,01	7,70	8,35	8,67
MÉDIA	1,65	1,21	1,12	1,10	6,07	8,30	8,99	9,17
DP	0,10	0,10	0,10	0,11	0,34	0,69	0,80	0,89

Pré D FUN								
6	2,01	1,44	1,39	1,39	4,98	6,93	7,17	7,17
7	2,02	1,45	1,44	1,41	4,94	6,91	6,97	7,08
8	2,02	1,35	1,33	1,30	4,96	7,41	7,52	7,69
9	2,01	1,38	1,36	1,37	4,98	7,25	7,35	7,30
10	1,99	1,31	1,27	1,30	5,03	7,63	7,87	7,69
MÉDIA	2,01	1,39	1,36	1,35	4,98	7,23	7,38	7,39
DP	0,01	0,06	0,06	0,05	0,03	0,31	0,34	0,29

Pós D VEL								
1	1,65	1,19	1,12	1,09	6,08	8,46	9,03	9,25
2	1,64	1,09	1,03	0,99	6,11	9,18	9,69	10,11
3	1,50	1,08	1,00	1,00	6,68	9,25	10,03	10,00
4	1,81	1,37	1,28	1,25	5,54	7,30	7,83	7,99
5	1,67	1,23	1,17	1,13	6,00	8,10	8,56	8,89
MÉDIA	1,65	1,19	1,12	1,09	6,08	8,46	9,03	9,25
DP	0,11	0,12	0,11	0,11	0,41	0,81	0,88	0,87

Pós D FUN								
6	1,96	1,44	1,29	1,31	5,11	6,95	7,74	7,65
7	1,93	1,39	1,33	1,33	5,18	7,17	7,54	7,54
8	1,95	1,42	1,31	1,32	5,14	7,06	7,64	7,59
9	1,97	1,52	1,31	1,32	5,08	6,58	7,63	7,59
10	1,95	1,28	1,26	1,28	5,13	7,81	7,94	7,81
MÉDIA	1,95	1,41	1,30	1,31	5,13	7,11	7,70	7,64
DP	0,01	0,09	0,03	0,02	0,04	0,45	0,15	0,10

Apêndice E

Resultados individuais dos testes de carga máxima antes (PréD) e após (PósD) o período de destreinamento em velocistas (VEL) e fundistas (FUN).

<i>Atletas</i>	<i>Semi agachamento Pós D</i>	<i>Semi Agachamento Pré D</i>	<i>Leg press 45⁰ Pós D</i>	<i>Leg press 45⁰ Pré D</i>
<i>Grupo Vel</i>				
1	110 kg	130 kg	200 kg	220 kg
2	160 kg	184 kg	350 kg	360 kg
3	90 kg	110 kg	230 kg	228 kg
4	70 kg	70 kg	220 kg	230 kg
5	150 kg	156 kg	260 kg	268kg
<i>Grupo Fun</i>				
6	60kg	64 kg	200 kg	200 kg
7	80 kg	90 kg	200 kg	180 kg
8	62 kg	64 kg	180 kg	174 kg
9	60 kg	60 kg	160 kg	158 kg
10	100 kg	98 kg	180 kg	178 kg

Apêndice F

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
<p>M=aqueci/2x10Sp/1x500 t=75''/p=10'/6x100 prog. 10'leve/along.</p> <p>T=aquec/Halteres / 2x5 (Ar/½agc/leg 45)/10'leve</p>	<p>M=aqueci/4x100na curva (bloco)/p=5'/10'leve/al ong</p> <p>T=20'piscina / along.</p>	<p>Competição Boa sorte !!!!</p>	<p>M=aquec/Halteres/2x5 (Ar/½agc/leg45)/10 diag 10'leve / along.</p> <p>T=20'leve/20'piscina</p>	<p>10'leve / 10 diagonais 10'leve / along.</p>	<p>Competição Boa sorte !!!!</p>	<p>Descanso</p>	
<p>M=aqu/2x15(½ag/Sb/Ar/ Sp) após séries:6x100/p=3/t=13'' 10' leve/ along</p> <p>T=aquecimen/4x10 m.saltos 6x50 (descida)/10'leve/along</p>	<p>M=aquec/3x3x150(Fo/F r) p1=4' / p2=8'/10'leve/alon</p> <p>T=aquec/Halteres / 3x6 (Ar/½agc/leg 45) /10'leve</p>	<p>M=aqueci/2x10 M.saltos após cada série :1x500 t=75''/10'leve/along.</p> <p>T=30' piscina Alongamento</p>	<p>M=aquecime / halteres 3x20/10x50m acelerando (descida) 15'leve / along</p> <p>T=30'piscina / along.</p>	<p>M=aque/2x6x100na curva (bloco) / p1=4' / p2=8' / t=13''00 / 10'leve / along.</p> <p>T=20'piscina / along.</p>	<p>M=aquecimento 2x350 /p=tt /t=98% 10' leve / along.</p>	<p>20' leve along</p>	
<p>M=aquecimento/3x150/p =6' t=20'' / 10'leve / along.</p> <p>T=20' piscina // along</p>	<p>M=aquecime / halteres 3x20/10x50m acelerando (descida) 15'leve / along</p> <p>T=30'piscina / along.</p>	<p>M=aquecimento 3x2x200 / t=26''5 p1=5'/p2=10' 10'leve / along.</p>	<p>M=15'leve / along./ 15 diagonais / 15' leve / 15 diagonais / Along.</p>	<p>T=aquecim/halteres/3x 12 6x50/t=90%/p=tt/10'lev e</p> <p>T=10'leve/10 diagonais 10'leve / along.</p>	<p>M=aquecimento 3x2x200 / t=26''5 p1=5'/p2=10' 10'leve / along.</p>	<p>Descanso</p>	
<p>M=aquecim/2x120/2x150 P=tt / t=98% / 10'leve Alongamento</p> <p>T=10'leve/10diag/10'leve</p>	<p>Descanso</p>	<p>M=aquecimento 350/250/150 t=98% p=tt 10'leve / along.</p>	<p>M=15'leve/15diagonais 15' leve / Along.</p>	<p>M=aque/4x100na curva (bloco) / p=5' / t=12''8/ 10'leve / along.</p>	<p>Competição Boa sorte !!!!</p>	<p>Competição Boa sorte !!!!</p>	

NOME: Grupo VEL atleta 1

Apêndice G

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=aquecim/2x 10(Ar/Sp) após séries: 2x200 / p=3' t=23''5 / 10' leve/ along T=30' / 30' piscina / along.	M=aquecim/6x100curva (bloco) / p=3' / t=12'' 10' leve / along.	Competição 400m e 600m Boa sorte !!!	M=30' a vontade/along. T=40' piscina / along.	T=30' leve / along 6x100 progressivos	Competição 400 e 1500m Boa sorte !!!	M=30' leve along	
M=aquec/3x10(½ag/Sb/Ar) após séries:200/150/100 p=3'/t=25''/18''/12'' 20leve/alon T=30' leve / along.	M=aque/leve/4x10saltos alt/pe/pd/sp/ após cada 2 séries: 10x100/p=2'/t=12'' 10' leve / alongamento T=30' leve / 30' piscina	M=aquecim/circuito 2v após cad :2x500/p=5'/t=70'' (45''/26'')10' leve / along. T=aquecimento/ halteres 2x30 / 20' leve / alongam	M=60' a vopntade 30' piscina / along.	M=aquec/3x10(½ag/Sb/Ar) após séries:1600progress. {4'30''(75/70/65/60)} 10'leve / along. T=aquecimento /100m TC 20' leve / 20' piscina / along	M=aquecim/2x40 T.C após séries: 5x300 p=2'/ t=42'' (38'') 10' leve / along.	30' leve along	
M=aquecimento / 2x400 t=52''/p=5'/ 10' leve/ along T=20'leve/30'piscina/along	M=aquecimento/4x150m P=5' / t=20'' / 10'leve/alon T=20'leve/20'piscina/alon	M=15' leve / along. 2x100m progressivos N=Competição Boa sorte !!	M=40' piscina / along. T=40'leve / along.	M=aquec/3x10(½ag/Sb/Ar) após séries:200/150/100 p=3'/t=25''/18''/12'' 20' leve/alon T=30' leve / along.	M=aquecim/1000/5x300/ 1000/p1=6/p2=2/p3=6 t=2'35/40/10'leve/alo T= 40' piscina / along	30' leve along	
M=aquec/3x10(½ag/Sb/Ar) após séries:200/150/100 p=3'/t=25''/18''/12'' 20leve/alon T=30' leve / along.	M=aque/leve/4x10saltos alt/pe/pd/sp/ após cada 2 séries: 10x100/p=2'/t=12'' 10' leve / alongamento T=30' leve / 30' piscina	M=aquecim/circuito 2v após cad :2x500/p=5'/t=68'' (45''/26'')10' leve / along. T=aquecimento/ halteres 2x30 / 20' leve / alongam	M=30' a vopntade 30' piscina / along.	M=30' a vopntade	Competição Boa sorte !!	Competição Boa sorte !!	

NOME: Grupo VEL atleta 2

Apêndice H

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=aquecimento/halteres 2séries(15/8)/10x100 90%/p=tt/10'leve T=20'leve/20diag/along	M=40'leve/along. T=aquec/rampas10x100 (70%)p=tt/20'leve/along	M=aquecimento/halteres 3x12 15'leve / along T=aquec/10x100/(90%) p=tt / 20'leve/along	M=aquec/30 TC c/tração 6x50/4x80/p=tt/t=100% 2x120/t=90%/p=3' 10' leve/ along (exerc/estab=1x1')	M=aquecimen/halteres 3x20 / 20' leve 20' piscina / along. T=20'leve/20diago/along.	M=aquecime/3x3x200 p1=90"/p2=4'/t=30" 20'leve/along.	30' leve along	
M=aquecimento/3x10 arranque//zagac/s.banco após séries:200-150-200 p=3/t=30/20/10'leve/alon T=aquecim/2x10 saltos alt/pe/pd/SP/20'trote/alon	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30"/30") 20' leve / along. T=20'leve/20diagonais/ 20'leve/along.	M=aquecimento / circuito 2v →200/300/400/500/600 →600/500/400/300/200 t=33"/52"/73"/90"/1'50" p=1' / 10'leve/along. T=30' piscina / along. (exerc/estab=1x1')	M=aquecimento / halteres 3x10 / 15'leve / along T=20'leve/2x50sp/10diag entre séries/10'leve/along. (exerc/estab=1x1')	M=aquec/30 TC c/tração 6x50/4x80/p=tt/t=100% 2x120/t=95%/p=3' 10' leve/ along (exerc/estab=1x1')	M=aquecimento 2x2x500/p1=6'/p2=10' t=78" / 20'trote / along.	30' leve along	
M=aque/Halteres/2séries após cda série:6x100/t=13 P=3'/20'leve/along. T=aquecim/2x10 saltos alt/pe/pd/SP/20'trote/alon	M=aquecimento/2x80m TC após cada série fazer: 1x2000 / t=7'00" / 10'leve (exerc/estab=1x1')	M=Aquecime/circuito 2v entre cada volta fazer: 5x300-100/p1=1'/p2=5' t=47" /14"/20'leve / along	Descanso	30' leve along	Competição	Competição	
Descanso	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30"/30") 10' leve / along. T=20'leve/2x40sp/10diag entre séries/10'leve/along.	M=aquec/1000/5x300/1000 p1=5'/ p2=2'/ p3=5'/ t=3'00"/45"/ 10'leve/along T=aquecimento/2x10 saltos alt/pe/pd/SP/20'trote/along.	T=20'leve/20diagonais/ 20'leve/along.	30' leve along	Competição	Competição	

NOME: Grupo VEL atleta 3

Apêndice I

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=aquecimento/3x10 arranque//zagac/s.banco após séries:200-150-200 p=3/t=30/21/10'leve/along T=20'leve/ along/ saltitos 2x30 / (exerc/estab=1x1')	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30''/30'') 20' leve / along.	M=Aquecime/circuito 2v após cada volta: 2x400-150 / p1=2' / p2=5' / t=66''/21'' 10'leve / along T=aquec//3x10 saltos alt/pe/pd/sdp/10'leve/along.	M=20'leve/3x30sp/entre séries/10diag/20'leve/along (exerc/estab=1x1')	M=aquecimento 3x500/p=5'/t=85'' 20'trote / along. T=aquecimento / halteres / 3x10 / 15'leve / along	M=aque/30TC c/tração 6x50/4x80/p=tt/t=100% 2x120/t=90%/p=3' 10' leve/ along (exerc/estab=1x1')	30' leve along	
M=aqueciment/halteres 3x12 15'leve / along T=aquecim /10x100 (90%)p=tt/10'leve/along	M=aquecime/3x3x200 p1=2'/p2=4'/t=30'' (exerc/estab=1x1') 20'leve/along.	M=20'leve/20diagonais/ 20'leve / along. T=20'leve/3x30sp/entre séries/10diag/20'leve/along (exerc/estab=1x1')	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30''/30'') 20' leve / along.	M=aquecim /30m de TC / 4x50 / 4x80/p=tt /t=100% 4x120/t=95%/p=3' 10' leve/ along T=aquecim/5x10 saltos alt / SP / 6x100 na curva 10'leve/along.	M=20'leve/rampas 3x3x200/t=90%/p=dt +1'/20'leve/along. (exerc/estab=1x1')	30' leve along	
M=aquecimento/3x10 arranque//zagac/s.banco entre séries:250-200-150 p=3'/t=35''/28''/20'' 10'leve / along.	M=aquecime/halteres 3x20 / 20' leve 20' piscina / along.	M=aquecim /30m de TC / 6x50 / 4x80/p=tt /t=100%/2x120/ t=90% / p=3'\10' leve/ along	T=20'leve/10diagonais/ 20'leve / along.	30' leve along	Competição	Competição	
Descanso	M=aquecime/halteres 2x20 / 20' leve 20' piscina / along.	M=aquec/4x10 saltos alt/pe/pd/sp/ entre cada 2 séries: 300-200-100/p=3' t=42''/28''/13''5'/ 20leve alongamento T=30' piscina / along.	T=aquecim /30m de TC / 6x50 / 2x80/p=tt /t=100% 10' leve/ along	30' leve along	Competição	Competição	

NOME: Grupo VEL atleta 4

Apêndice J

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=aquecimento/3x10 arranque/1/2agac/s.banco entre cada série:2x200 p=2'/t=24''5/10'leve/alo T=aquecimento/3x30 SP 6x100coord/10'trote/along	M=aquecime/4x50 / 2x80/ p=tt/t=100%/4x120/ t=13''/p=5'/10'leve/alon (exerc/estab=1x1') T=aquec/2x50m saltos (alter/pd/pe)/10'leve/along	M=aquecimento/halteres 3x12 / 15'leve / along T=10'leve/2x30saltitos/10diag./ /10'leve/along. (exerc/estab=1x1')	M=Aquecime/circuito 2v entre cada volta fazer : 4x150 / p=3' / t=17'' / 10'leve / along	M=aquecimento/3x10 arranque/1/2agac/s.banco 10diagonais/10'leve/along. T=aquecimento/3x30 SP 6x100coord/10'trote/along	Aquecimento 2x300/p=tt/t=100% 10'leve/alongamento	30' leve along	
M=aquecimento/3x10 arranque/1/2agac/s.banco após cada série:300-100 p=2'/t=38/12/10'leve/alo T=aquecimento/3x30 SP 6x100coord/10'trote/along	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30''/30'') 10' leve/along. T=10'leve/2x30saltitos/10 diagonais/10'leve/along. (exerc/estab=1x1')	M=aquecimento/4x50 / 2x80/ p=tt/t=100%/4x120/t=13''/ p=5'/10' leve/ along (exerc/estab=1x1')	Aquecimento / halteres / 3x12 / 15'leve / along T=aquecimento/rampa 8x150/p=tt/t=80% 10'leve/along.	M=aquecime /TC c/ tração /2x80/p=tt t=100%/4x120/ t=90%/p=4'/10leve/along/ (exerc/estab=1x1') T=aquecimento/3x20 SP 6x100coord/10'trote/along	M=aquecimento 6x150/p=5'/t=17'' 10'leve / along. (exerc/estab=1x1')	30' leve along	
M=aqueciment/4x10 saltos alt/pe/pd/ após cada 2 séries: 250-200-150 /p=4'/t=30''/ 23''/17''/20'leve/along	Aquecimento / halteres / 3x12 / 15'leve / along	M=aquecime /30m TC c/ tração / 4x50 / 2x80/p=tt t=100%/4x120/t=90%/ p=4'/10leve/along (exerc/estab=1x1)	M=20'leve/20diagonais/ 20'leve / along.	Descanso	Competição	Competição	
Descanso	M=aquecimen/halteres 3x20/10'fartlek(30''/30'') 10' leve/along. T=10' leve / along / 10 diagonais / 10' leve /along (exerc/estab=1x1')	M=aquec/4x10 saltos alt/pe/pd/sp/ entre cada 2 séries: 300-200-100/p=3' t=36''/23''/11''5/ 20leve alongamento T=30' piscina / along.	M=20'leve/20diagonais/ 20'leve / along.	Descanso	Competição	Competição	

NOME: Grupo VEL atleta 5

Apêndice K

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=15'leve/along./TC/10 retas prog/ TC/10 retas prog/20'leve / along T=40'leve/along.	M=aquec/halteres/3x20 10'fartlek(30"/30")/30' leve/along. T=40'leve/along.	M=aquecim/2x80mTC após cada série:3000/1000 600/p=200/t=10'45/3'25/2'00 10' leve / along. T=40'leve / along.	M=70' leve / along. T=20'leve/along/50m TC 10'leve / along.	M=aquec/halteres/3x10 10'fartlek (30/30) 10'leve / along. T=40'leve / along.	M=aquec/2x100 TC entre séries: 20x200 p=50"/t=38" 10'leve/along. T=40'leve/along.	40' leve along	
M=aquecim /circuito 2v 600/1000/1200/2000/1200/ 1000/600/t=2'03/3'28/4'12/ 7'10/p=2'/10'leve / along T=15'/along/halteres(3x20) 20diagonais/15'leve/along	M=70' a vontade/along. T=15'leve/10 diagonais 15'leve/10diagonais/alo	M=aquecimento/2x100 TC entre séries:20x400/p=50" t=78" / 10'leve / along. T=40'leve / along.	M=aquec/halteres/3x12 15 diag/15'leve/along T=40'leve / along.	M=10'leve / along / TB 40'fartlek(3'/90"/30"/p=1) c/2bar / 10'leve / along. T=40'leve / along.	M=70' a vontade alongamento	40' leve along	
M=15'leve/along /TB 40'fartlek(3'/90"/30"/p=1) c/2bar / 10'leve / along. T=30'leve/30' piscine	M=10'/along/halteres 3x20 / 20'leve T=60'leve / along.	M=aquecim/2xTC (rampa) 20'T.Bar/20x200/p=100 t=40" / 10' leve / along. T=30'leve/30' piscina.	M=40'leve/along. T=aquec/halteres/3x12 15'leve / along.	M=50' a vontade alongamento / 20 diag / along. T=50' piscina / along.	M=30' a vontade alongamento	Competição	
T=10km / leve / along	M=aquecime/2x100 TC entre cada série fazer: 20x400/p=50"/t=78" / 10'leve / along. T=40'leve / along.	M=10'/along/halteres 3x20 / 20'leve T=60'leve / along.	M=aquecimento/2xTC 20'T.Bar/15x200/p=100 t=40" / 10' leve / along. T=50' piscina / along.	M=40' a vontade alongamento / 20 diag / along.	M=30' a vontade alongamento	Competição	

NOME: Grupo FUN atleta 1

Apêndice L

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=10'leve/along/8km 2km a 3'45//1km a 4'00 10 diag./ 10'leve/along. T=30' leve / along.	M=aquecim/2x50mTC após cada série:3x1000 t=3'15" / p=400 10'leve/alon T=15'/along/halteres/leve 3x12 / 15'leve / along.	M=60' a vontade Alongamento ñ passar de 160bpm T=30" fg / 30' leve along / 30" fg / along	M=aquec/4x4x400/p1=70"/ p2=2' / t=77" (72) / 10'leve T=15' / along / halteres leve 3x12 / 15'leve / along.	M=70' a vontade	M=20'leve/rampas 6x2'/p=d.t/t=80% 20diagonais/20'leve T=40' leve / along.	40' leve alongamento	
M=aquecim/2x40mTC Após cada serie:5x600 t=1'55" / p=200 (70") 10'leve / alongamento T=30' leve / along	M=15km leve / along T=15'/along/halteres/leve 3x12 / 15'leve / along.	M=50' leve / along. T=40' leve / along.	M=aquecim/2x50mTC 1ª→3x1000/p=2'/t=3'15" 2ª→7x400/p=70"/t=76" 10'leve / alongam T=30" fg /30' leve / along 30" fg / along.	40' leve alongamento	M=30' leve / along	Competição	
40' leve alongamento	M=aquecime / halteres 3x20 / 30'leve / along. T=40' leve / along	M=60' a vontade Alongamento ñ passar de 160bpm	M=aquecime / halteres 3x20 / 30'leve / along. T=40' leve / along	M=aquecim/2x50mTC 1ª→3x1000/p=2'/t=3'15" 2ª→7x400/p=70"/t=76" 10'leve / alongam T=40' piscina / along	M=70' a vontade	40' leve alongamento	
M=aque/3x5x400/p1=70" p2=2' / t=75" (70) /10'leve T=30' leve / along.	M=10'leve/along/8km 2km a 3'40//1km a 4'00 10 diag./ 10'leve/along. T=15'/along/halteres/leve 3x12 / 15'leve / along.	M=70' a vontade/along. T=45' piscina	M=aqueciment/circuito 2v 1ª→3x1000/p=2'/t=3'13" 2ª→4x600/p=75"/t=1'53" 10' leve / along. 40' Piscina	40' leve alongamento	M=30' leve / along	Competição	

NOME: Grupo FUN atleta 2

Apêndice M

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
Descanso	M=70' a vontade 2x30saltitos /alongamento T=30'leve/30'piscina/alon	M=aquecim/3x60m TC Após séries:5x600/p=200 (70'')t=1'57''/10'leve/alon T=30'leve/30'piscina/alon	M=aque/halteres(3x20) 20diag / 30'leve / along T=40'leve / along.	M=80' a vontade alongamento	M=aque/circuito 2v entre voltas:20x400 p=1'/t=78''/10'leve T=15'leve/15diago/ 15'leve / along.	40' leve along	
M=aque/halteres(3x20) 20diag / 30'leve / along T=20'leve/12x100(rampa) 20'leve / alongamento	M=aquecime/circuito 2v/ após voltas: 2x2000 / p=3' t=6'45''/10' leve / along T=30'leve/30'piscina/alon	M=70' a vontade / Obs: fazer 10x100 (rampa) no ½ T=30'piscina/alongamento	M=aque/halteres/3x12 15 diag/30'leve / along. T=40'leve / along.	M=aquecim/2x50m TC entre séries:20x400/p=1' t=78'' / 10' leve / along. T=30' leve / along.	M=80' a vontade alongamento	Descanso	
M=aquecimento/ 5x1000-400-200/p1=1/p2=3 t=3'20''/77''/36''/10'leve/alo T=40' piscina	15'leve / 15 diagonais / 15' leve // along.	50'a vontade Alongamento	M=aquecimento/10x200 t=36''/ p=200 / 10'leve along. T=30'leve/along.	M= 40'a vontade / along	T=30' leve / along.	Competição Boa sorte !!!	
Descanso	M=45'a vontade/along. T=45'a vontade/along.	M=70' a vontade T=30'piscina/alongamento	M=aquecimento/10x200 t=36''/ p=200 / 10'leve along. T=30'leve/along.	M= 40'a vontade / along	T=30' leve / along.	Competição Boa sorte !!!	

NOME: Grupo FUN atleta 3

Apêndice N

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
Descanso	M=70' a vontade 2x30saltitos /alongamento T=30'leve//along.	M=aquecim/2x60m TC Após séries:7x600/p=200 t=1'57"/10'leve/alon T=30'leve/30'piscina/alon	M=60'a vontade Alongamento T=40'leve / along.	M=aquecim/circuito 2v entre voltas:20x400 p=70"/ t=78"/10'leve T=15'leve/15diagonais 15'leve / along.	M=80' a vontade alongamento	40' leve along	
M=aquecime/circuito 2v/ após voltas: 2x2000 / p=3' t=6'45"/10' leve / along T=30'leve//along.	M=80' a vontade alongamento	M=20'leve /20 diagonais / 20' leve // along T=20'leve/12x100(rampa) 20'leve / alongamento	M=60'a vontade Alongamento T=40'leve / along.	M=aquecim/2x50m TC entre séries:20x400/p=1' t=78"/ 10' leve / along. T=30' leve / along.	M=80' a vontade alongamento	Descanso	
M=aquecimento/ 2x4x1000 / p1=2' / p2=4' t=3'18"/10'leve/alo T=30'leve / along.	M=20'leve /20 diagonais / 20' leve // along. T=20'leve /12x100(rampa) 20' leve // along.	M=50'a vontade/along. T=30'leve/along.	M=aquecimento/12x200 t=36"/ p=200 / 10'leve along. T=30'leve/along.	M= 40'a vontade / along	T=30' leve / along.	Competição Boa sorte !!!	
Descanso	M=45'a vontade/along. T=45'a vontade/along.	M=70' a vontade / Obs: fazer 10x100 (rampa) no ½ T=30'piscina/alongamento	M=60'a vontade Alongamento T=40'leve / along.	M=aquecim/2x50m TC entre séries:15x400/p=1' t=77"/ 10' leve / along. T=30' leve / along.	T=30' leve / along.	Competição Boa sorte !!!	

NOME: Grupo FUN atleta 4

Apêndice O

Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo	M.C.
M=Aquecime/2x50TC após série:3000/400/200 p=200/t=9'45"/68"/30" 10'leve / alongamento T=8km leve / along Saltitos 3x20 / along.	M=alongamento/3x20 (pantur/afundo/s.banco) 60' a vontade / along.	M=Aquecim/circuito 3v após cda volta:1600/600 300/p=90"/t=5'0/1'48/52 T=8km leve / along Saltitos 3x20 / along.	60' a vontade 2x20 (pantur./afundo) Alongamento	M=Aquecimen/circuito 2v após cada volta: 2x4x300 p1=90"/ p2=3' / t=52" 10' leve / Alongamento 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) T=8km leve / along	70' a vontade fazer 10x150m em rampa no meio do percurso alongamento		
M=Aquecim/circuito 3v após cda volta:1600/600 300/p=90"/t=5'/1'46/51 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) 10'leve / along. T=20'leve/along/saltitos 3x30 / 20'leve/along.	M=alongamento/3x20 (pantur/afundo/s.banco) 65' a vontade / along.	M=Aquecimen/2x50TC após séries:3000/400/200 p=200/t=9'45"/70"/32" 10'leve / alongamento T=8km leve / along Saltitos 3x20 / along.	70' a vontade 2x20 (pantur./afundo) Alongamento	M=Aquecimen/circuito 2v após cada volta: 2x4x300 p1=90"/ p2=3' / t=51" 10' leve / Alongamento 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) T=8km leve / along	70' a vontade fazer 10x150m em rampa no meio do percurso alongamento	DESCANSO	
M=Aquecim/circuito 3v após cda volta:1600/600 300/p=90"/t=5'/1'45/50 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) 10'leve / along. T=20'leve/along/saltitos 3x30 / 20'leve/along.	M=alongamento/3x20 (pantur/afundo/s.banco) 70' a vontade / along.	M=Aquecimen/2x50TC após séries:3000/400/200 p=200/t=9'45"/68"/30" 10'leve / alongamento T=8km leve / along Saltitos 3x20 / along.	70' a vontade 2x20 (pantur./afundo) Alongamento	M=Aquecimen/circuito 2v após cada volta: 2x4x300 p1=90"/ p2=3' / t=50" 10' leve / Alongamento 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) T=8km leve / along	75' a vontade fazer 10x150m em rampa no meio do percurso alongamento	DESCANSO	
M=Aquecim/circuito 2v entre cada volta fazer : 3x1600/ p=400 / t=5'00" 1x20(m.agac/s.banco/ant/post) 10'leve / along.	M=50' a vontade Alongamento	M=Aquecimen/2x50TC após séries:3000/400/200 p=200/t=9'50"/70"/32" 10'leve / alongamento	30' a vontade Alongamento	DESCANSO	Competição	Competição	

NOME: Grupo FUN atleta 5

Apêndice P

	y		x		k		potencia		ajuste		LOG		Escala	
	Pré D	Pós D	Pré D	Pós D	Pré D	Pós D	Pré D	Pós D	Pré D	Pós D	Pré D	Pós D		
	VO2max		MC		expoente		potencia		ajuste		LOG		Escala	
1	42,40	41,30	54,3	55,1	-0,67	-0,67	0,068815	0,068144	616,1433	606,0684	2,789682	2,782522	118,2825	114,9181
2	54,40	46,90	72,1	70,3	-0,67	-0,67	0,056909	0,057882	955,9067	810,2759	2,980416	2,908633	162,1346	136,4149
3	51,90	49,50	51,3	50,9	-0,67	-0,67	0,071486	0,071862	726,0157	688,8206	2,860946	2,838106	148,4831	140,4863
4	49,20	40,20	62	64,6	-0,67	-0,67	0,062965	0,061255	781,3894	656,2689	2,892868	2,817082	142,3291	113,2467
5	43,00	42,00	65,2	63,2	-0,67	-0,67	0,060877	0,062161	706,3409	675,6624	2,849014	2,82973	122,5076	118,8486
6	53,80	51,80	40,3	41,2	-0,67	-0,67	0,084032	0,082798	640,2309	625,6204	2,806337	2,796311	150,9809	144,8489
7	53,40	53,40	58,1	57,9	-0,67	-0,67	0,065766	0,065918	811,9687	810,0949	2,909539	2,908536	155,3694	155,3158
8	52,60	54,60	50,7	51,8	-0,67	-0,67	0,072052	0,071023	730,0306	768,765	2,863341	2,885794	150,6117	157,5643
9	46,10	46,00	45,5	45,3	-0,67	-0,67	0,07747	0,077699	595,0707	592,0299	2,774569	2,772344	127,9076	127,5278
10	56,30	57,90	57	57,3	-0,67	-0,67	0,066614	0,06638	845,1709	872,2524	2,926945	2,940642	164,787	170,2632

$$y=a*xk$$

$$a=y/xk$$

Apêndice Q

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM		#VEL#	#VEL#	#FUN#	#FUN#
Tratamentos	3	22.7 e+02	757.630	Tamanho da amostra =	5	5	5	5
Erro	16	37.4 e+02	233.528	Mínimo	118.2800	113.2700	127.9000	127.5300
				Máximo	162.1300	140.4900	164.7800	170.2600
F =	3.2443			Amplitude Total	43.8500	27.2200	36.8800	42.7300
(p) =	0.0491			Mediana	142.3300	118.8400	150.9800	155.3100
Média (Coluna 1) =	138.7440			Primeiro Quartil (25%)	122.5000	114.9100	150.9800	144.8500
Média (Coluna 2) =	124.7020			Terceiro Quartil (75%)	148.4800	136.0000	155.6100	157.5600
Média (Coluna 3) =	150.0500			Desvio Interquartilico	25.9800	21.0900	4.6300	12.7100
Média (Coluna 4) =	151.1020			Média Aritmética	138.7440	124.7020	150.0500	151.1020
				Variância	334.2992	159.4607	185.0597	255.2922
Tukey:	Diferença	Q	(p)	Desvio Padrão	18.2839	12.6278	13.6037	15.9779
Médias (1 a 2) =	14.0420	2.0547	ns	Erro Padrão	8.1768	5.6473	6.0837	7.1455
Médias (1 a 3) =	11.3060	1.6543	ns	Coefficiente de Variação	13.18%	10.13%	9.07%	10.57%
Médias (1 a 4) =	12.3580	1.8083	ns	Assimetria (g1)	0.0615	0.5676	-1.2409	-0.6095
Médias (2 a 3) =	25.3480	3.7090	ns	Curtose (g2)	-1.8118	-2.7951	2.5390	0.5737
Médias (2 a 4) =	26.4000	3.8630	ns	Média Harmônica =	136.8120	123.7119	148.9850	149.6832
Médias (3 a 4) =	1.0520	0.1539	ns	N (média harmônica) =	5	5	5	5
				Média Geométrica =	137.7765	124.2007	149.5307	150.4034
				N (média geométrica) =	5	5	5	5
				Variância (geom.) =	1.0077	1.0043	1.0039	1.0051
				Desvio Padrão (geom.) =	1.1417	1.1050	1.0990	1.1147