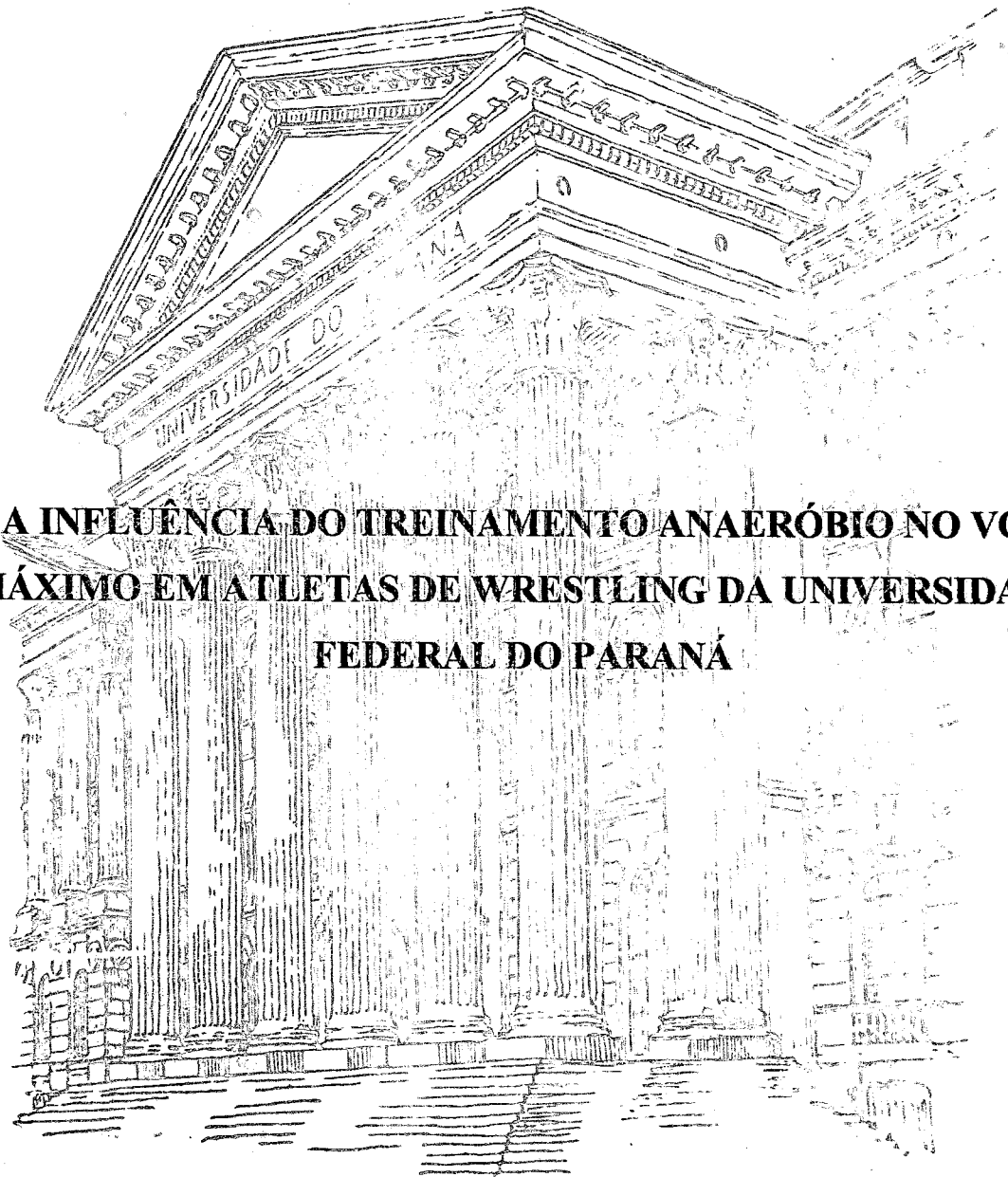


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA



A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO ANAERÓBIO NO VO₂
MÁXIMO EM ATLETAS DE WRESTLING DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ

CURITIBA
1999

RILDO DE ASSIS LICOVSKI



**A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO ANAERÓBIO NO VO2
MÁXIMO EM ATLETAS DE WRESTLING DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ**

**Monografia apresentada como requisito
parcial da Disciplina de Seminários de
Monografia, Curso de Educação Física
do Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná
Professor Orientador: Sérgio Luiz
Carlos dos Santos.**

**CURITIBA
1999**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que não apenas neste momento, mas em todos os momentos da minha vida, é fonte de inspiração e força para tudo o que eu pretendo realizar. Aos meus pais, irmãos e amigos, pessoas decisivas nos momentos difíceis, e ao meu orientador, e acima de tudo, amigo, o professor Sérgio Luiz Carlos dos Santos, que soube como conduzir este trabalho, transmitindo-me força e segurança, não apenas para a conclusão deste trabalho, mas também para continuar acreditando na educação física.

**Dedico este trabalho a Deus,
porque se não fosse por Ele,
nem mesmo aqui eu estaria,
pois todas as forças para o meu viver
são concedidas por Ele.**

**Gostaria ainda de dedicar a toda a minha família,
minha mãe, meu pai e minhas quatro irmãs.**

**Família esta que hoje eu compreendo
o significado que tem na minha vida,
pois nos momentos de dificuldade,
esta família é
como um porto seguro
onde busco
descanso e tranqüilidade.**

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2 DELIMITAÇÕES.....	2
1.2.1 Local.....	2
1.2.2 Universo.....	2
1.2.3 Amostra.....	2
1.2.4 Variáveis.....	2
1.2.5 Época.....	2
1.3 JUSTIFICATIVA.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 METABOLISMOS ENERGÉTICOS E WRESTLING.....	4
2.2 FALÊNCIAS FÍSICAS DO DESPORTO E TREINAMENTO.....	4
2.2.1 Força.....	11
2.2.2 Resistência.....	17
2.2.3 Resistência Anaeróbia Glicolítica.....	18
2.2.4 Resistência Anaeróbia Aláctica.....	19
2.2.5 Velocidade.....	19
2.3 O VO₂ MÁXIMO.....	22
2.4 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO DOS ATLETAS DE WRESTLING DA UFPR.....	25
3 METODOLOGIA.....	28

3.1 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	28
3.2 TRATAMENTO DOS DADOS.....	28
4 RESULTADOS/DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÃO.....	30
ANEXO.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi o de analisar as alterações induzidas pelo treinamento anaeróbio no VO_{2max} dos atletas de Wrestling da equipe da UFPR, visto que tal treinamento visa o aprimoramento das capacidades anaeróbias, sendo a força o fator determinante da performance dos atletas em especial a força isométrica. A metodologia utilizada foi pesquisa de campo, onde analisamos em Pré e Pós testes, 8 sujeitos do sexo masculino, avaliando a valência VO_{2max} com teste de esteira em laboratório. Os sujeitos foram submetidos a treinamento anaeróbio durante oito semanas e reavaliados pelo mesmo teste.

Os resultados encontrados não apresentaram alterações estatisticamente significativas, pois as médias dos sujeitos avaliados foram de $56,57 \pm 1,91$ no pré-teste; e $57,45 \pm 0,56$ no pós-teste ($P = 0,35$) sendo que o índice/nível de significância utilizado foi de PL 0,05. s

Palavras Chaves: Treinamento, Wrestling, VO_{2max}

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O Wrestling é um tipo de luta, cuja duração total é de 6 minutos, sendo dois tempos de três minutos por 30 segundos de descanso. O combate pode ser finalizado antes, caso um dos atletas consiga, literalmente, encostar as costas do oponente dominando – o de tal forma que os árbitros julguem a existência deste controle, ou ainda caso consiga uma superioridade técnica de 10 pontos de diferença sobre o oponente, ou então no final do tempo o atleta que apresentar o maior número de pontos.

Com isso, o treinamento é totalmente voltado para o aprimoramento do metabolismo anaeróbio, enfatizando sempre o desenvolvimento da força muscular, onde parece ser a força de resistência isométrica, a mais importante, visto que é necessário conseguir uma boa capacidade de contração muscular para poder imobilizar o adversário e aplicar os diversos golpes, e de acordo com MCARDLE, KATCH E KATCH (1998, p. 381) “Quando se aplica o treinamento, a especificidade se refere a adaptações nos sistemas metabólicos e fisiológicos, dependendo do tipo de sobrecarga imposta. Sendo que um estresse com exercícios específicos, como o treinamento de força e potência, induz adaptações específicas, que neste caso, são de força e potência, enquanto um exercício aeróbio ou cardiovascular específico produz adaptações específicas ao treinamento de endurance

Com isso, o aprimoramento das capacidades aeróbias não é enfatizado, fato que deixa claro que o VO_{2max} não é fator primordial para a performance do atleta. Com isso, surge uma questão, qual será a influência do treinamento do Wrestling da equipe da UFPR, que claramente visa o aprimoramento das capacidades anaeróbias, no consumo máximo de oxigênio desses atletas?

1.2 DELIMITAÇÕES

1.2.1 Local

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFPR (CEFISE – Centro de Estudo em Fisiologia do Exercício), na área de Lutas do Departamento de Educação Física da UFPR.

1.2.2 Universo

Atletas de Wrestling do sexo masculino da UFPR.

1.2.3 Amostra

Foram avaliados 08 atletas do sexo masculino da equipe de Wrestling da UFPR, sendo submetidos a pré e pós-teste.

1.2.4. Variáveis

A variável independente da pesquisa é o grupo de atletas de Wrestling, submetidos a pré e pós-teste. Já a variável dependente é o resultado obtido no VO₂ Máximo.

1.2.5 Época

Julho / Setembro 99.

O pré-teste foi realizado no período de 05 a 12 de Julho de 1999, mais especificamente nos dias 06, 09 e 12. O pós-teste foi realizado no período de 13 a 21 de Setembro de 1999.

1.3 JUSTIFICATIVA

Vários são os estudos que comprovam que o VO_{2max} aumenta com o treinamento. De acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991), uma melhora média de 5 a 20 %, podendo ser antecipada após 8 a 12 semanas de treinamento. O mesmo autor ressalta que o VO_{2max} é mais alto em atletas de endurance. A literatura, segundo HORSWILL (1992), apresenta-nos estudos onde estão demonstrados que o VO_{2max} de atletas de elite internacional, neste esporte apresentam VO_{2max} entre 50-62 mL·kg⁻¹·Min⁻¹, o que é considerado alto para os padrões de atletas de esporte de combate, com características anaeróbias.

Sendo o Wrestling um desporto onde o treinamento visa o aprimoramento do metabolismo anaeróbio, propõem-se um estudo, de como reagirá o VO_{2max} , mediante tal tipo de treinamento: aumenta, estabiliza ou quem sabe até mesmo diminui, visto que o aumento no VO_{2max} é produzido por um maior fornecimento de oxigênio aos músculos ativos mediante aumento no débito cardíaco, e por uma maior extração de oxigênio do sangue pelos músculos ativos. (FOX, BOWERS E FOSS, 1991).

Com o exposto, a importância para tal estudo reside no fato de que a “correlação entre os substratos energéticos oxidados depende da intensidade do trabalho em % do VO_{2max} .” (ZACHAROV, 1992). Como o VO_{2max} está intimamente ligado às capacidades do coração, o mesmo autor ressalta que só a combinação racional de cargas de diferentes intensidade permite obter aumento das possibilidades funcionais do coração, o que poderia vir a sugerir uma mescla entre treino aeróbio/anaeróbio para o Wrestling, claro, com ênfase para o aprimoramento das capacidades anaeróbias do desportista.

1.4 OBJETIVOS

Determinar o VO_{2max} dos atletas de Wrestling do sexo masculino da UFPR.

Verificar, se após oito semanas de treinamento, contadas a partir do pré-teste, houve alguma alteração estatisticamente significativa, ou não no VO_{2max} dos atletas avaliados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 METABOLISMOS ENERGÉTICOS E O WRESTLING

Ao se fazer uma análise da fisiologia envolvida em atletas de Wrestling, de início é necessário que se analise qual é o tipo de metabolismo predominante nessa modalidade desportiva, bem como quais são as diversas reações que ocorrem no organismo, não apenas durante um combate, mas também, quais são as alterações orgânicas que aparecem em um atleta, em decorrência do treinamento para essa modalidade desportiva.

A duração de um combate é de 6 minutos, sendo este dividido em dois tempos de 3 minutos por 30 segundos de intervalo. Assim, já se define que o metabolismo predominante é o anaeróbio, ou seja, o ATP utilizado no desporto será fornecido pelo sistema ATP-PC ou dos Fosfagênios, e pela Glicólise Anaeróbia ou Sistema do Ácido Lático. Para tanto, é necessário que se saiba como funcionam esses dois tipos de metabolismo fornecedores de energia, lembrando que o fornecimento de ATP depende de fatores como a dieta do atleta, do estado de treinamento e do tipo de exercício realizado, no caso, o Wrestling.

De acordo com WEINECK (1991, P. 37) “No início de qualquer treinamento esportivo de maior intensidade, onde a necessidade de energia não pode ser suficientemente satisfeita de forma aeróbia devido a demora inicial na absorção respiratória de oxigênio, devido a uma provável resposta lenta do sistema circulatório para começar o trabalho, o músculo é obrigado a obter a energia necessária, em parte, através de processos anaeróbios”.

As reservas musculares de ATP são suficientes para garantir apenas 2 ou 3 segundos de contrações musculares máximas. De acordo com WEINECK, (1991, p. 38), “para possibilitar novo trabalho muscular, o ATP é novamente abastecido, com uma velocidade extremamente alta, através da reserva de fosfato de Creatina”, a qual possibilita um tempo de trabalho total por no máximo 20 segundos.

De acordo com McARDLE , KATCH & KATCH (1992), a quantidade de ATP dentro do organismo em qualquer momento é de aproximadamente 85 g, fornecendo energia suficiente apenas para realizar um exercício máximo por alguns segundos. Como o ATP não pode ser fornecido através do sangue nem a partir de outros tecidos, terá que ser reciclado continuamente dentro de cada célula, onde parte da energia para a ressíntese é fornecida

rapidamente e sem oxigênio pela transferência da energia química de outro composto fosfato de alta energia denominado fosfato de Creatina, ou CP. No sistema ATP-PC, acontece a quebra da PC (Fosfocreatina), ocorrendo a remoção do grupo Fosfato e a liberação de uma grande quantidade de energia. Sendo que os produtos finais dessa desintegração serão a Creatina (C), e o fosfato inorgânico (Pi). Essa energia torna-se imediatamente disponível, e será acoplada bioquimicamente com a ressíntese do ATP, ou seja, o ATP vai sendo desintegrado durante a contração muscular e com a mesma velocidade vai sendo formado de novo a partir de ADP e Pi, pela energia liberada durante a desintegração da PC armazenada. (BOWERS, FOSS, FOX, 1991).

No músculo, as concentrações de PC são maior que a concentração de ATP, pois é a PC que tem a função de fornecer energia para a ressíntese do ATP que será utilizado durante a realização dos esforços. Porém, a recuperação das reservas de PC depletadas durante um exercício intenso só serão reabastecidas após o início da recuperação.

De acordo com GUYTON (1988, p. 532) “a quantidade de ATP presente nos músculos, mesmo de atletas bem treinados, é suficiente, apenas, para manter a potência muscular máxima por apenas 5 a 6 segundos.” De acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991) as reservas de Fosfagênios nos músculos ativos serão esgotadas provavelmente após apenas cerca de 10 segundos de exercício extenuante, ou seja, é um sistema de energia limitado.

Segundo ZACHAROV (1992), esse sistema é muito limitado, assegurando a realização de exercícios com a potência maior durante 6 – 10 segundos., sendo que aos 30 segundos as reservas de Creatina Fosfato praticamente se esgotam e já não contribuem para a ressíntese do ATP.

No entanto, sem esse sistema, os golpes de ataque ou os movimentos de defesa nas lutas, não poderiam ser realizados, pois esses movimentos exigem um fornecimento rápido de energia, ou seja, é a fonte mais rápida de energia e ainda, de acordo com WEINECK (1991) a intensidade do trabalho muscular, e com isso a velocidade de contração da fibra muscular modifica-se, dependendo do abastecimento de energia possível, sendo mais alta com os fosfatos ricos em energia. Isso se justifica pelo fato desse sistema não depender de uma série de reações químicas; não depender do transporte de oxigênio que respiramos para os músculos que estão realizando o trabalho e tanto o ATP, quanto PC estão armazenados diretamente dentro dos mecanismos contráteis dos músculos. (FOX, BOWERS E FOSS,

1991). A partir daí, faz-se necessária a presença de um outro sistema, também anaeróbio, para que o ATP possa ser ressintetizado para a liberação de energia, a Glicólise Anaeróbia. Num exemplo prático, durante a tentativa da aplicação de um golpe de projeção, onde o fator força de explosão é preponderante, o ATP necessário será fornecido pelo sistema dos Fosfagênios, ou seja, a PC armazenada nos músculos vai sendo utilizada para ressintetizar o ATP.

Passados uns 15 segundos aproximadamente, a glicólise anaeróbia passará a predominar, ou seja, a glicose começa a ser quebrada para liberar ATP, fornecendo energia na tentativa da aplicação de um outro golpe, como por exemplo, tentar, após a projeção, executar role (cintura em ponte), pois nesse processo já poderão ter decorrido uns 20 ou 30 segundos aproximadamente, fazendo-se necessária a utilização dos dois sistemas energéticos.

A glicólise Anaeróbia ou Sistema do Ácido Láctico é o sistema onde o ATP é ressintetizado dentro do músculo, envolve a desintegração incompleta de uma das substâncias alimentares, o carboidrato, em ácido láctico. (GUYTON, 1988).

De acordo com FOX, BAWERS E FOSS (1991, P. 15): “É um sistema mais complicado que o dos Fosfagênios, pois envolve uma série de 12 reações químicas, que requerem cada uma a presença de uma enzima específica para que possam ocorrer, sendo a PFK, uma das mais importantes. Esse sistema também fornece energia de forma rápida, sendo responsável em grande parte, pela realização dos exercícios que duram entre 1 e 3 minutos”.

Nesse sistema, de acordo com (GUYTON, 1988) resultará a formação de ácido láctico, pois de acordo com, que está relacionado com a fadiga muscular, não requer a presença de oxigênio; utiliza apenas carboidrato como seu combustível alimentar e libera a energia suficiente para a ressíntese de apenas alguns poucos moles de ATP.

Porém, o ácido láctico não deve ser encarado como um produto de desgaste metabólico, pois é uma fonte valiosa de energia química que se acumula e será liberada no corpo, durante o exercício físico intenso. (McARDLE, KATCH & KATCH, 1992). “Sob condições ótimas, o sistema glicogênio-ácido láctico pode prover de 30 a 40 segundos de atividade muscular máxima, além dos 10 a 15 segundos fornecidos pelo sistema dos fosfagênios.”(GUYTON, 1988 p. 533).

De acordo com ZACHAROV (1992 p. 100), “...esse sistema possui potência menor do que a dos Fosfagênios, mas, graças à sua capacidade energética mais substancial, constitui a principal fonte para assegurar o trabalho com a duração máxima de 30 segundos a 2-5 minutos”, o que é imprescindível no caso do Wrestling, pois de acordo com DANTAS (1998) o sistema anaeróbio láctico é preponderante em desportos de confronto (combate).

A concentração de lactato no sangue é o fator principal pela limitação desse sistema. Para que tudo isso seja possível, os carboidratos são transformados, no organismo, em açúcares simples (glicose) a qual é utilizado imediatamente nessa forma, ou é armazenado no fígado e nos músculos como glicogênio. Na prática do esporte Wrestling, o glicogênio é desintegrado quimicamente através de uma série de reações em ácido láctico. Durante essa desintegração, ocorre a liberação de energia, através de reações acopladas, é utilizada para a ressíntese de ATP (FOX, BOWERS E FOSS, 1991).

Dessa forma, o aprimoramento das capacidades anaeróbias do atleta torna-se essencial, pois, como se pôde perceber, é tal metabolismo que assegurará o aporte energético necessário para o bom desempenho do desportista.

Porém, como pudemos perceber, pelo fato de cada luta durar 6 minutos, e em campeonatos de alto nível são realizadas no mínimo duas lutas, e com um máximo de 8 lutas, daí ser necessário a utilização de um outro sistema fornecedor de energia, para que os atletas possam suportar a duração total de toda a competição, e não tão somente a execução dos golpes ou fugas, mas sim para tenham energia necessária para a realização de várias séries de golpes e fugas durante todo o transcorrer do combate, ou seja, caindo, levantando, golpeando, enfim, estando sempre em movimento.

Sendo assim, passa a ser metabolizado o sistema Aeróbio, ou seja, aquele onde haverá a participação do oxigênio, e onde as reações ocorrem dentro da célula muscular, ficando confinadas dentro das mitocôndrias. Isso se justifica pelo fato de que pouco ATP é ressintetizado pela glicólise anaeróbia, conseqüentemente as reações aeróbias proporcionam o importante estágio final para a transferência de energia, especialmente se o exercício vigoroso prossegue por mais alguns minutos, (McARDLE, KATCH & KATCH, 1992). Nesse sistema, a presença do oxigênio inibe o acúmulo do ácido láctico, porém não a ressíntese do ATP.

Segundo ZACHAROV (1992, p. 100): “Esse sistema não é capaz de assegurar por completo as necessidades de energia do organismo, durante a realização do trabalho de grande potência, mas sua capacidade energética supera consideravelmente outras fontes energéticas, graças às grandes reservas de hidratos de carbono e gorduras no organismo”.

O fato de que cada combate tem a duração prevista de 6 minutos, faz com que essa modalidade desportiva se enquadre naqueles exercícios onde os metabolismos aeróbios e anaeróbios sejam necessários, pois ao mesmo tempo que é necessário o fornecimento imedia-

to de ATP para a realização dos golpes de ataque ou das fugas, é necessário que uma grande quantidade de energia garanta que os atletas consigam suportar os 6 minutos de combate realizando os diversos movimentos, pois, os sistemas anaeróbios conseguem fornecer energia durante aproximadamente 3 minutos, sendo que a partir daí, o sistema aeróbio começa a ser utilizado para fornecer energia nos dois minutos restantes.

Ou seja, enquanto o ATP dos sistemas anaeróbios vai sendo fornecido e gasto rapidamente, é preciso que uma outra fonte de energia garanta ATP durante a recuperação pelo menos parcial dos sistemas anaeróbios, no caso, essa fonte é o sistema aeróbio.

Pode-se ainda dizer, que a fonte primária de ATP é preparada sucessivamente através do CP, glicólise anaeróbia e obtenção de energia aeróbia, onde cada um se abastece às custas do outro. Ou seja, “a preparação de energia, ou a resíntese, não ocorre rigidamente uma atrás da outra, mas sim se sobrepondo.” (WEINECK, 1991 p. 40). É importante ressaltar que a diferença entre a glicólise anaeróbia e a aeróbia, é que esta última além de não ocorrer sem que haja um fornecimento suficiente de oxigênio, o ácido láctico não se acumula na presença desse mesmo oxigênio, pois o precursor do ácido láctico, o ácido pirúvico, é desviado para dentro do sistema aeróbio após a resíntese do ATP.

Outro fato que justifica a presença do sistema aeróbio no desporto, é que a restauração dos fosfagênios do sistema anaeróbio se dá principalmente pelo sistema aeróbio através do oxigênio consumido durante a chamada Fase de Recuperação Rápida (FRR) do período de recuperação de Oxigênio (FOX, BOWERS E FOSS, 1991). Essa recuperação dura cerca de 3 minutos para se processar completamente. Segundo os mesmos autores, quanto maior tiver sido a depleção de fosfagênios durante o exercício, maior será a quantidade de oxigênio necessário para a restauração durante a recuperação.

Além do mais, é importante que fique claro que no corpo, todos os sistemas energéticos estão agindo, ou seja, a utilização de um, só é possível porque existe um outro que garante a liberação de energia quando um dos sistemas esgotar suas reservas, até sua recuperação.

Outro fato que justifica a interação de ambos os sistemas no Wrestling é que o próprio sistema aeróbio tem suas limitações durante o fornecimento de ATP para a realização de qualquer exercício. De acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991, p. 22):

Um deles é o fato de que cada um de nós possui um teto para o ritmo máximo no qual pode consumir oxigênio; outro é que são necessários 2 ou 3 minutos para o consumo de oxigênio alcançar um nível novo e mais alto, pois mesmo que fosse possível consumir oxigênio em um ritmo que atendesse sozinho à demanda energética do ATP, teriam que transcorrer 2 ou 3 minutos de exercício para acelerar o consumo de oxigênio até o nível exigido, pois é esse o tempo que terá que transcorrer para que ocorram as adaptações bioquímicas e fisiológicas apropriadas. Em outras palavras, nos exercícios de curta duração haverá sempre um déficit de oxigênio, com a principal fonte de ATP sendo fornecida pelos sistemas anaeróbios.

A mobilização de ambos os sistemas aeróbios se justifica ainda pelo fato de que os fosfatos de alta energia são depletados substancialmente pelo exercício que gera um déficit de oxigênio de aproximadamente 3 a 4 litros. Conseqüentemente, esse exercício só pode continuar numa base de pagamento contínuo, com o ATP sendo refeito continuamente graças ao fracionamento dos nutrientes alimentares por fosforilação oxidativa ou glicólise.

Curiosamente, o ácido láctico começa a aumentar nos músculos ativos muito antes de os fosfatos alcançarem seus níveis mais baixos, o que indica que a glicólise contribui com energia anaeróbia nos estágios iniciais do exercício vigoroso, mesmo antes da total utilização dos fosfatos de alta energia. Isso deixa claro que a energia para o exercício não resulta meramente de uma série de sistemas energéticos que são ligados e desligados, mas sim de uma combinação harmoniosa, com considerável superposição, de uma modalidade de transferência de energia para outra (McARDLE, KATCH & KATCH, 1992). Além disso, de acordo com WEINECK (1991, p. 39):

A absorção aumentada de oxigênio depois do término do trabalho compõem-se do débito de oxigênio e alguns outros fatores como por exemplo o fato de que nos primeiros segundos de um trabalho muito intenso, o organismo consome as provisões de oxigênio ligadas à mioglobulina, que possibilitam um trabalho fundamentalmente aeróbio no máximo por 10 segundos (Astrand et al. 1960); necessidade de oxigênio aumentada da musculatura cardíaca, de trabalho e também respiratória (Comroe et al. 1964); necessidade aumentada de oxigênio dos tecidos como conseqüência da elevação da temperatura corporal e do aumento da taxa de catecolaminas, pois uma liberação elevada de adrenalina causa um aumento dos processos oxidativos.

Ou seja, até os 3 primeiros minutos de duração de um combate, a anaerobiose predomina, porém, decorridos esses 3 minutos, quando aí o consumo de oxigênio estiver atingido um nível normal, a aerobiose passa a fazer parte no fornecimento de energia, onde os carboidratos representam a fonte de combustível dominante para a ressíntese de ATP.

Como foi comentado, em decorrência da utilização da glicólise anaeróbia, ocorre a acumulação de ácido láctico na musculatura e no sangue, o que poderá ser uma das causas da fadiga muscular. Esse é um outro fato que deve chamar a atenção dos técnicos, pois, uma recuperação plena, após um treinamento, se dá quando da remoção total desse produto resultante da quebra da glicose sem oxigênio.

No entanto, sabe-se que o tempo necessário para a remoção quase que completa, do ácido láctico é de 1 hora e quinze minutos, através de um método que chama-se exercício-recuperação, onde, ao invés de repouso total, os atletas realizam exercícios de baixa a média intensidade para facilitação dessa remoção, lembrando que a intensidade dos exercícios durante o chamado descanso ativo, dependerá do nível de treinamento em que se encontram os atletas, ou seja, quanto melhor for a aptidão de um atleta, mais alta será a intensidade do exercício durante o “repouso” para uma boa remoção do ácido láctico.

Assim sendo, e de acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991, p. 37):

Esse ácido láctico tomará 4 caminhos distintos: será excretado na urina e no suor, sendo essa quantidade muito pequena após um exercício; poderá ser convertido em glicose ou glicogênio, pois o ácido láctico nada mais é do que um produto da desintegração dos carboidratos (glicose e glicogênio), podendo ser convertido em qualquer um desses compostos no fígado (glicose e glicogênio) ou nos músculos (glicose). Porém, é um processo extremamente lento (FOX, BOWERS E FOSS, 1991). Com isso é uma parcela muito pequena de ácido láctico que tomará tal destino na recuperação. Outro caminho é a conversão em proteína, caminho tomado por uma parcela muito pequena desse produto após um exercício. A maior parte do ácido láctico acumulado será utilizado como combustível não apenas pelo músculo esquelético, como também pelo músculo cardíaco, cérebro, fígado e os rins. O ácido láctico, na presença do oxigênio é transformado primeiramente em ácido pirúvico, e a seguir em CO_2 e H_2 . É claro que o músculo esquelético será o responsável pela maior parte do ácido láctico removido, sendo este oxidado dentro das fibras de contração lenta, o que explica a remoção mais rápida com a aplicação do exercício-recuperação, do que apenas o repouso, pois os exercícios adotados durante a fase de recuperação, recrutam preferencialmente as fibras de contração lenta.

Portanto, é de concordância que a maioria dos treinadores optem por adotar o exercício – recuperação após uma sessão de treinamento, ou mesmo durante os intervalos entre as séries dos mais diversos exercícios utilizados nos programas de treinamento do Wrestling, que como já mencionamos anteriormente, utiliza predominantemente a glicólise

anaeróbia, ocorrendo um acúmulo de ácido láctico, que deve ser removido o mais rápido possível para uma adequada recuperação.

2.2 VALÊNCIAS FÍSICAS DO DESPORTO E TREINAMENTO

De acordo com DANTAS (1998), é necessário que se identifique com precisão as valências físicas a serem trabalhadas, para se dosar perfeitamente um programa de treinamento.

Para a realização dos diversos movimentos que caracterizam o Wrestling, é necessário o desenvolvimento de uma série de capacidades físicas como força de resistência, força explosiva, força de contração isométrica, entre outras. É do aprimoramento dessas valências que se determinará a boa execução ou não dos movimentos que caracterizam o desporto. Portanto, para a realização das diversas técnicas tanto de ataque como defesa, além da força, resistência, principalmente a anaeróbia, velocidade de execução dos movimentos, e ainda, flexibilidade.

2.2.1 Força

É a variante mais importantes, pois é observável em todos os movimentos característicos do desporto. A força muscular pode ser definida como a tensão que um músculo, ou grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em um esforço máximo. (FOX, BOWERS, FOSS, 1991). BARBANTI (1996, p. 56) coloca que “os efeitos do treinamento de força são bastante específicos, por isso os exercícios de força devem simular os padrões dos movimentos do esporte o mais próximo possível.”

De acordo com HOLLMANN E HETTINGER (1989), há que se identificar qual o tipo de forças decisivo para determinada modalidade desportiva, sendo que para um lutador atuará como força decisiva a força estática (isométrica). Além disso, os autores comentam que quando se deseja alcançar uma meta em uma determinada modalidade esportiva específica, então deverá existir um treinamento de força específico, que corresponda às exigências do desporto, no caso, o Wrestling.

De acordo com ZACHAROV (1992, p. 114), existem na teoria do desporto, os seguintes tipos de capacidades de força:

- . Força Máxima, que se caracteriza pelo nível de força que o atleta é capaz de alcançar em consequência da tensão muscular livre máxima;
- . Capacidades de Velocidade e de Força, sendo a capacidade de superar o mais rápido possível a resistência, sendo a força de explosão um caso particular de manifestação de tal capacidade;
- . A resistência de força, que se caracteriza pela capacidade do atleta realizar, durante um tempo prolongado, os exercícios com carga, mantendo os parâmetros do movimento.

Para HOLLMAN E HETTINGER (1989), no entanto, é recomendado o emprego das designações Força Estática e Força Dinâmica, fazendo-se ainda necessário, para uma melhor compreensão, a designação também do termo Força Explosiva.

De acordo com HOLMANN E HETTINGER (1989), a força dinâmica é aquela tensão que um músculo ou grupo muscular podem desempenhar numa posição determinada, voluntariamente contra uma resistência imóvel. Sendo assim, os mesmos autores comentam que a força estática máxima desempenha um papel decisivo ou participam do mesmo em modalidades desportiva como as lutas, entre outras.

De acordo com DANTAS (1998), seu grau de importância é devido à componente isométrica das contrações isotônicas e à ação de fixação dos grupos musculares, fato que fica evidente no Wrestling, devido à necessidade de contrações isométricas tanto para a imobilização do oponente, quanto para a aplicação de determinados golpes. O mesmo autor (1998, p. 172) comenta que os trabalhos de força isométrica apresentam vantagens e desvantagens:

Entre as vantagens: não necessitam de material específico; podem ser feitos utilizando-se uma toalha ou uma parede; são de execução simples; acarretam menos risco de lesões musculares devido a erros de execução; podem trabalhar grupos musculares específicos, inclusive em ângulos escolhidos e requerem pouco tempo para o treinamento. As desvantagens residem no fato de que ocorre o surgimento precoce da fadiga pela continuidade da solicitação da junção neuromuscular, não melhoram a velocidade de movimento ou a coordenação; não provocam um aumento da capilarização do músculo por não propiciarem tensões e descontrações alternadas e repetidas; só trabalham poucos grupos musculares em cada vez; não permitem o trabalho em diversos ângulos e provocam aumento da tensão arterial.

Chamam-se utilizações de força dinâmica aquelas em que havendo movimento, a intensidade da resistência a ser vencida, e não a velocidade de execução, é o fator determinante. (DANTAS, 1998).

De acordo com HOLLMAN E HETTINGER (1989), modalidades desportivas como as lutas, entre outras, exigem uma força dinâmica máxima bem elevada. DANTAS (1998, p. 167-169) coloca que:

O aumento da força será obtido, fundamentalmente por meio do aumento da secção transversa do músculo. No entanto, no início do trabalho, o ganho de força ocorrerá, principalmente, graças às adaptações neuromusculares que permitirão uma melhor sincronização da atividade das fibras musculares e sua mobilização. Um trabalho de condicionamento neuromuscular faz com que se chegue a sincronizar 90% dos impulsos motores. Sendo assim, se o objetivo é obter um melhor recrutamento das unidades motoras, deve-se trabalhar de forma a provocar uma grande exigência sobre elas; dessa maneira, o treinamento de força deve ser de grande intensidade e conseqüentemente de pouco volume.

De acordo com DANTAS (1998), talvez sejam a força explosiva juntamente com a resistência aeróbia e/ou anaeróbia, as qualidades físicas mais importantes para a prática desportiva. Para ZACHAROV (1992) a força de explosão representa o caso particular de manifestação das capacidades de velocidade de força relacionadas com o esforço único.

Para o desenvolvimento da força de explosão pode-se utilizar a pliometria, que segundo DANTAS (1998), é utilizado principalmente para os membros inferiores, embora se possa fazer um trabalho pliométrico para membros superiores.

De acordo com ZACHAROV (1992), os mais populares são os exercícios de salto, sendo executados com repulsão única ou múltipla, repetida com uma ou duas pernas. O mesmo autor comenta que os saltos múltiplos com potência máxima abrangem geralmente, em uma série, 3-8 repulsões, sem aceleração, ou com pequena aceleração, sendo a duração dos intervalos de 10-20 segundos com 3-4 repetições por série e intervalo entre as séries de 3 a 5 minutos.

Para a montagem dos programas de treinamento das capacidades de força, ZACHAROV (1992) comenta que o regime de contração dos músculos tem grande importância. Existem quatro tipos básicos de contração muscular: isotônica, excêntrica, isocinética e isométrica, sendo que quando o músculo altera seu comprimento, refere-se a forma dinâmica de manifestação das capacidades de força, e quando esse comprimento mantém-se constante, estamos falando em regime isométrico ou estático.

A contração dinâmica ou isotônica é aquela onde o músculo se encurta ao levantar uma resistência constante. É claramente observável quando um lutador aplica o chamado “under hook”, um gancho sob a axila do oponente. Exercícios onde haja o levantamento de cargas livres e constantes é uma boa maneira de desenvolvimento de força utilizando esse tipo de contração. No Wrestling, pode ser aplicado, erguendo um adversário da mesma categoria para fortalecimento do quadríceps, por exemplo, pois assim estaríamos respeitando aquilo que chamamos de especificidade da modalidade desportiva.

Na contração isométrica ou estática, se desenvolve tensão sem haver qualquer mudança no comprimento externo do músculo, pois a resistência externa é maior que a interna. É uma das mais utilizada no desporto, pois fica claramente observável durante a realização de uma pegada ou mesmo durante a imobilização do adversário para a execução do chamado “touche” ou encostamento, onde o adversário precisa ser mantido com as costas no solo, indicando o término do combate. Esse tipo de contração é facilmente observável durante a execução dos diversos tipos de pegadas nas lutas, para a aplicação dos golpes.

De acordo com ZACHAROV (1992), os exercícios isométricos permitem exercer influências locais sobre certos grupos musculares em determinadas posições, o que é impossível conseguir com os exercícios dinâmicos. A tensão máxima é conseguida apenas em certos momentos do movimento. No regime isométrico, torna-se possível durante um período relativamente longo, manter a tensão de grupos concretos musculares, o que é necessário para obter a influência orientada de treinamento.

De acordo com HOLLMAN E HETTINGER (1989), para se alcançar o estímulo de treinamento máximo possível é necessário um tempo de tensão do músculo por cerca de 3 a 6 segundos de duração. Para ZACHAROV (1992), durante o treinamento, a manutenção da tensão muscular deve ser de 5-6 segundos, sendo o número de repetições em cada série de 3-4, e o intervalo entre as tensões de 8 a 10 segundos, e o tempo máximo dedicado para o treinamento da força isométrica nas sessões de 20 a 30 minutos.

Ainda de acordo com ZACHAROV (1992), um dos métodos mais disseminados é o método de estímulo eletromuscular (MEE), que se baseia no efeito de influência, com correntes elétricas de determinada frequência, sobre os músculos do atleta. Isso se justifica

pelo fato de que haveria o aumento do número máximo das unidades motoras e contribui para a hipertrofia expressa das fibrilas musculares. Segundo o mesmo autor “Esse sistema permite conseguir um aumento rápido da força num período relativamente curto de tempo, sem que haja a necessidade de se recorrer aos exercícios com grandes pesos. O regime mais eficaz é a sessão de 10 contrações provocadas, com a duração de 10 segundos, com intervalos de descanso entre as contrações de 50 segundos. O número de sessões seria de 20 – 25, realizadas 3 – 4 vezes por semana”. (ZACHAROV, 1992 p. 138).

A contração excêntrica é aquela onde o músculo se alonga durante a contração. De acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991), pode ser observada no Wrestling, onde um dos competidores resistirá aos esforços do outro em deslocar com força seu braço ou sua perna. De acordo com HOLLMAN E HETTINGER (1989) por treino de força excêntrica entende-se a extensão repetida de um músculo flexor contra uma resistência, tratando-se portanto de um trabalho dinâmico-negativo.

Para DANTAS (1998, p. 169): “O treinamento com utilização de contrações excêntricas absolutas não deve empregar cargas muito superiores às utilizadas nas contrações máximas. Recomenda-se a utilização de cargas 10% maiores, por serem capazes de suplantarem a diferença na geração de força entre esses tipos de contração, sem chegar a representar um estímulo capaz de lesionar o sistema ósteo-músculo-articular”.

Na contração isocinética a tensão desenvolvida pelo músculo ao encurtar-se com velocidade constante é máxima em todos os ângulos articulares durante a amplitude do movimento. É sem dúvida também muito utilizada no desporto em questão, pois é facilmente observada durante a execução de praticamente todos os movimentos, pois, como sabemos, o sucesso de um golpe, além da técnica correta, depende tanto da força quanto da velocidade de contração, e de acordo com ZACHAROV (1992), o regime isocinético prevê a velocidade constante de movimento.

Ou seja, muitos golpes denotam na evolução de seus movimentos, justamente a aceleração, como fator preponderante na determinação do desempenho, sendo portanto o treino isocinético básico para o melhoramento da força estática e da resistência de força. (HOLLMAN E HETTINGER, 1989).

Portanto, trata-se de uma forma de treinamento de força dinâmica. Do ponto de vista tanto teórico como prático, as contrações isocinéticas, e portanto, os programas de treinamento isocinéticos parecem mais apropriados no aprimoramento da força muscular e da endurance para os desempenhos atléticos. (FOX, BOWERS E FOSS, 1991).

Sendo assim, é de suma importância a utilização de programas de treinamento de força e endurance muscular para o bom desempenho atlético. A compreensão dos tipos de contrações, bem como fazer uma análise de qual é comumente e/ou as mais utilizadas no desporto, contribuirão para o sucesso no programa de treinamento.

O programa com pesos é de suma importância, claro que quando se fala em peso, não significa que os atletas devem apenas ser treinados em uma sala de musculação, pois deve-se respeitar o princípio da especificidade, para que haja um adequado treinamento neuromuscular, ou seja, movimentos que se aproximem ao máximo dos executados no desporto, fazendo com que tais movimentos venham a se tornar familiares e a resposta mediante tais estímulos seja apresentada de maneira rápida e correta.

Nesse caso, os pesos simplesmente seriam os próprios adversários, ou no caso do treinamento, companheiros de treino, para fortalecimento dos diversos grupos musculares. Com isso, o organismo começa a sofrer uma série de modificações que contribuirão não apenas para a hipertrofia das fibras musculares, mas também na sua composição bioquímica, o que contribuirão para o sucesso na modalidade desportiva.

Dentre as várias alterações colocadas por FOX, BOWERS E FOSS (1991), uma das que mais chama a atenção é o fato de que haverá um aumento nas concentrações de Creatina muscular (39%) da PC (22%) do ATP (18%) e do glicogênio (66%). Isso é de suma importância, pois como sabemos, o metabolismo predominante no desporto, já citado anteriormente, é o anaeróbio, que utiliza todos os componentes acima citados como fontes de fornecimento de energia.

Para que tudo isso possa ocorrer, é de suma importância respeitar sempre outro princípio importantíssimo no treinamento desportivo, o da sobrecarga. Segundo FOX, BOWERS E FOSS (1991) esse princípio preceitua simplesmente que a força, a endurance e a hipertrofia de um músculo somente aumentarão quando o músculo realiza sua capacidade máxima de força e “endurance” por determinado período de tempo, isto é, contra cargas de trabalho superiores àquelas encontradas normalmente.

A resistência contra a qual o músculo trabalha deve ser aumentada durante todo o transcorrer do programa à medida que o músculo ganha em força e resistência. O mesmo autor ainda coloca a importância da especificidade do treinamento com pesos, devendo esses ser relevantes para as demandas do evento para o qual o atleta está sendo treinado.

Sendo assim, é de suma importância reconhecer qual o sistema energético predominante bem como os padrões de movimento e os grupos musculares específicos implicados. Esses padrões de movimentos devem ser os mais utilizados durante a realização do desporto. Além disso procurar treinar ainda dentro da angulação articular de movimento exigida e dentro dos tipos de contrações mais comumente utilizadas, ou seja, se um grupo muscular for treinado em um determinado ângulo articular, não mostrará necessariamente maior força nos outros ângulos, ou, um programa isométrico aumentará mais a força isométrica e não necessariamente a força isotônica.

Para o aprimoramento das diversas capacidades de força, cabe ao treinador optar, após analisar todas as variantes envolvidas no desporto, ao regime ideal para aprimorar as capacidades mais utilizadas pelo atleta.

2.2.2 Resistência

De acordo com ZACHAROV (1992, p. 102), “o processo de aperfeiçoamento da resistência está ligado a mobilização das possibilidades funcionais do organismo, nas condições em que o desportista deve continuar a realizar a atividade motora, apesar da fadiga crescente.” Apesar de os exercícios de caráter cíclico serem os mais indicados, a resistência pode ser aperfeiçoada com quaisquer exercícios que se executem as repetições necessárias para tal aperfeiçoamento.

No caso do Wrestling, é importante aprimorar a resistência com exercícios específicos do desporto, como os ataques ao adversário, em trabalho de pliometria, que além de contribuir para o desenvolvimento da força explosiva, se respeitados os números de repetições e descanso, também estarão contribuindo no aperfeiçoamento da resistência.

Do ponto de vista tanto prático como teórico, no Wrestling o mais indicado seria o treinamento da resistência anaeróbia, pois a anaerobiose é o que predomina nesse desporto e de acordo com DANTAS (1998), a qualidade física primordial para o desporto é a resistência anaeróbia. No entanto, como é colocado por ZACKHAROV (1992, p. 102), “o treino da resistência aeróbia tem significado substancial para todas as modalidades desportivas, sem exceção, pois a elevação do nível das possibilidades aeróbias do organismo cria a base funcional necessária ao aperfeiçoamento do desportista”. É claro que deve ser sempre levado em conta as exigências de cada modalidade. Para tal, segundo o mesmo autor, a metódica do treinamento da resistência aeróbia representa a combinação equilibrada dos exercícios nos regimes aeróbios e anaeróbios.

2.2.3 Resistência Anaeróbia Glicolítica

Como se sabe, a glicólise anaeróbia tem como uma de suas conseqüências o acúmulo da lactato no sangue e nos músculos, o que dificulta a capacidade de contração muscular, acarretando também em fadiga muscular. Apesar dos atletas altamente treinados serem capazes de tolerar altas concentrações de lactato, esse pode fazer com que seja alterado o equilíbrio ácido-básico do organismo (PH). Sendo assim, o teor de lactato no sangue serve como critério principal na orientação de cargas anaeróbio-glicolíticas bem como o nível de treino do atleta. (ZACHAROV, 1992).

Como mencionado anteriormente, o mecanismo anaeróbio-glicolítico atinge valores máximos nunca antes de 30 ou 45 segundos antes do início do trabalho e permanecem até cerca de 2 ou 3 minutos. Com isso, fica claro que os exercícios, os quais tem por objetivo aprimorar a capacidade anaeróbia, devem respeitar esse limite de duração, ou seja, variar de 30 segundos até 3 minutos, com intervalos que assegurem a reposição dessas reservas energéticas, pois de acordo com DANTAS (1998), em média este sistema irá funcionar a plena carga durante 45 segundos e de forma sub-máxima; sendo a fonte predominante de energia até o terceiro minuto de atividade.

De acordo com ZACHAROV (1992), com isso, consegue-se a maior velocidade de glicólise anaeróbia nos músculos em atividade e se verificam valores mais altos da acumulação máxima do lactato no sangue. Lembrando ainda, que é aconselhável a utilização do chamado descanso ativo, caso seja adotado o método do treinamento intervalado, pois esse ajuda a reduzir a concentração do lactato no sangue muito mais rápido em comparação com o chamado descanso passivo, pois como vimos anteriormente, esse lactato é utilizado aerobiamente sofrendo oxidação nos músculos esqueléticos. Essa velocidade de eliminação será ainda maior caso o trabalho utilizado no descanso ativo utilize todos os grupos musculares e seja uma atividade simples, e não complexa.

2.2.4 Resistência Anaeróbia Aláctica

O metabolismo anaeróbio aláctico tem como fontes de energia os fosfagênios (ATP+PC), que se caracterizam por serem a fonte mais rápida de energia disponível e que possuem um tempo de duração muito pequeno, gastando-se já nos primeiros segundos de duração de uma determinada atividade.

Com isso, e de acordo com ZACHAROV (1992), o treinamento deve visar ao esgotamento máximo dessas reservas nos músculos em atividade para estimular sua super-recuperação posterior. Sendo assim, o método mais indicado é o intervalado, onde deve ser considerado o tempo de duração de fornecimento de energia desse sistema anaeróbio, portanto, os exercícios devem durar entre 10–15 segundos, pois de acordo com DANTAS (1998), exercícios de intensidade máxima irão esgotar as reservas de ATP-PC por cerca de 10 segundos, permitindo em média um máximo de 50 a 100 contrações musculares.

Porém, como é citado por ZACHAROV (1992), alguns especialistas consideram que com a aplicação de tais cargas, não se pode conseguir o esgotamento das reservas do CrF nos músculos maior do que 50%. Sendo assim, o mais indicado seria a estipulação de exercícios de intensidade máxima durante 60–90 segundos, onde o trabalho já adquire o caráter anaeróbio – glicolítico.

Outro fator que deve ser levado em consideração, é que ao passo que as reservas de CrF vão se esgotando nos músculos, também se verifica a redução da potência máxima de trabalho. Com isso, caso um programa não respeite adequadamente o número ideal de séries e o descanso entre essas séries, tanto a força aplicada em cada golpe como a velocidade de execução desses mesmos golpes serão prejudicadas, e conseqüentemente, o golpe não terá uma boa eficiência.

2.2.5 Velocidade

Aprimorar a velocidade de um atleta, significa a possibilidade do atleta executar uma certa ação motora o mais rápido possível. Segundo WEINECK apud FREY (1977, p. 349) “A velocidade é a capacidade, sobre a base da mobilidade dos processos do sistema neuromuscular e da faculdade inerente à musculatura, de desenvolver força, de executar ações motoras em um mínimo de tempo, colocado sob

condições mínimas.” No caso do Wrestling, a aplicação de um golpe com extrema velocidade, ou ainda a capacidade de prever um golpe que venha a ser aplicado por seu adversário, escapar e ainda ter velocidade suficiente para contra – atacar e pegar seu adversário de surpresa, ou seja, uma fuga que no final das contas será convertida em pontos.

Como sempre, a especificidade do desporto deve ser levada em consideração, pois de nada adianta a utilização de “sprints” em uma pista de atletismo para aprimorar a velocidade de lutadores. É ainda de fundamental importância saber que a velocidade dependerá ainda da interação de outras valências físicas como força, agilidade, flexibilidade e resistência anaeróbia.

Na execução de um “lift” (suspender o adversário, saindo do solo, de forma que esse perca o contato com o solo) com finalização em uma técnica de cinco ou três pontos, onde o atleta adversário é arremessado ao solo, a velocidade com que o golpe será aplicado implica em menos tempo para que o adversário consiga reagir.

No entanto, para isso, é necessário que haja força isométrica suficiente para que tal movimento seja executado, desde a suspensão até a finalização do golpe.

Para o aprimoramento da velocidade, analisar a velocidade com que uma resposta é dada em determinadas situações se torna extremamente importante. A isso dá-se o nome de reação motora, que pode ser medida pelo intervalo entre o surgimento do sinal e o início da resposta. Essas reações motoras podem ser simples ou complexas, sendo no caso do Wrestling, complexas, pois o atleta tem que reagir em face a um adversário que está em movimento.

Isso é observável na execução do primeiro ataque ao adversário em um combate que está se iniciando, pois primeiramente o atleta deve fixar seu olhar ao adversário que está em constante movimento, avaliar qual o ponto mais vulnerável em decorrência dos movimentos executados, escolher qual o plano em que serão executadas as ações e iniciar o ataque, é claro, tudo isso em fração de segundos.

De acordo com WEINECK (1989), o tempo de reação pode ser melhorado de 30 a 40% nas reações seletivas, desempenhando com a cronometragem de 1/100 s um papel muitas vezes decisivo na luta pelas posições. Sendo assim, o objetivo do treinamento deve ser o de reduzir o tempo de reação para as diversas situações de uma luta. Um exemplo prático, seria o de bloquear uma técnica de projeção, com um bom trabalho de pernas, onde o atleta em questão tentaria evitar essa projeção. Para tal necessitaria de uma boa capacidade de reação,

para que em poucos segundos deixa-se suas pernas em tal posição que quando o adversário fosse concretizar o golpe, esse trabalho evitasse essa projeção.

Com isso, pode-se recorrer ao treinamento especial de força para aprimorar a melhora da velocidade motora, onde de acordo com WEINECK (1989, p. 145):

O treinamento de força que tende a melhorar a velocidade motora, responde a duas missões primordiais: primeiramente a elevação do nível da força máxima dos grupos musculares empenhados no movimento; em segundo lugar, o desenvolvimento da capacidade de produzir uma grande força por ocasião de movimentos rápidos. A capacidade de produzir rapidamente uma força exige, antes de tudo, métodos de esforço dinâmico. Com este objetivo, exercícios de força de explosão com uma amplitude plena de movimentos serão empregados, pois, se a amplitude motora for reduzida, isso poderia consolidar uma coordenação indesejável. Deve-se entretanto, desaconselhar o recurso exclusivo do treinamento dinâmico de força, pois, por ocasião de movimentos rápidos, o efeito sobre o sistema neuromuscular é muito curto, não conseguindo melhorar o nível de força máxima.

Com a aplicação de uma metodologia racional de treinamento com sobrecarga, VERKOCHANSKY (1995) coloca que partindo-se das tarefas de preparação de força especial serão favorecidas tanto a velocidade de locomoção como a resistência. O mesmo autor (1995, p.45) sugere algumas recomendações, para o trabalho com sobrecarga, dentre elas, “50 a 70 % para elevar a velocidade dos movimentos e desenvolver a força explosiva em atividades com a resistência externa moderada, e 70 a 100% para desenvolver a força máxima e explosiva para atividades em condições de considerável resistência externa.”

De acordo com WEINECK (1989, p. 146) o treinamento de velocidade deve respeitar uma série de princípios, dentre os quais podem ser citados:

A intensidade dos exercícios deve ser escolhida de tal modo que atinja os níveis elevados, necessários para o desenvolvimento da velocidade; a duração do exercícios deve ser escolhida de tal modo que a velocidade não diminua, em consequência da fadiga que ocorrer no fim do exercício (citado por Zaciorskij, 1972, p.58); considerando-se que, quando se observam pausas ótimas de recuperação, o efeito cumulativo do treinamento causa fenômenos de fadiga, relativamente cedo, devendo ser limitado a 5-10 repetições por unidade de treinamento o volume do exercício; todo treinamento de velocidade deve processar-se em um estado de aquecimento ótimo.

2.3. O VO₂ MÁXIMO

O teste do VO_{2max} expressa quantitativamente a capacidade individual para a ressíntese aeróbia do ATP. Sendo assim, é um fator importante para determinar a capacidade em realizar um exercício de alta intensidade por mais de 4 ou 5 minutos. (McARDLE, KATCH E KATCH, 1998). Os mesmos autores enfatizam que tal teste pode exigir um único esforço supermáximo contínuo de 3 a 5 minutos, porém em geral consiste em aumentos progressivos no esforço até o ponto em que o indivíduo não consegue mais exercitar-se.

Segundo VERKOCHANSKY (1995, p. 46) “o VO₂ Máx. é o índice básico da produtividade do sistema cardio-respiratório, caracterizado pelo volume máximo de oxigênio que o homem é capaz de consumir em um minuto de trabalho muscular intenso.”

Para MOREIRA (1998) significa o volume máximo de oxigênio que um indivíduo consegue utilizar por minuto, durante um esforço máximo, capaz de levá-lo ao esgotamento em cerca de sete minutos. Dessa forma, torna-se um referencial importante para as provas de longa duração. Apesar dos valores em repouso serem similares tanto para atletas como para sedentários, durante o esforço máximo os indivíduos treinados possuem valores que, em média são duas vezes maiores do que de indivíduos destreinados. (DENADAI, 1995).

De acordo com WEINECK (1991, p. 167), a absorção máxima de oxigênio depende de uma série de pontos:

Da musculatura participante, pois os maiores valores são alcançados quando são empregadas massas musculares o maior possíveis; - peso corporal, pessoas obesas possuem, de forma absoluta um maior VO₂ Máximo que as pessoas de menor peso, porém apenas 55% desse valor está à disposição dos tecidos ativos, sendo o restante perdidos com o abastecimento da gordura excedente; - idade, pois aumenta no decorrer da vida até um valor máximo, permanecendo constante até aproximadamente os 30 anos de idade e depois diminuindo progressivamente; - sexo, pois na terceira década de vida os valores da mulher estão cerca de 25 – 3% abaixo dos homens, sendo que mulheres e homens altamente treinados em resistência possuem valores respectivos de 60-70 ml/kg/min e 80-90 ml/kg/min.

Para McARDLE, KATCH E KATCH (1998), além do que foi exposto, ainda influenciam no score da captação máxima de oxigênio a modalidade do exercício, a hereditariedade e o estado de treinamento do atleta.

De acordo com WEINECK (1991, p. 84):

O aumento do coração e a melhora da circulação cardíaca são condições prévias essenciais para a elevação de importantes medidas funcionais da capacidade de desempenho do coração, e com isto, para a elevação da capacidade de absorção máxima de oxigênio, necessária nas sobrecargas de resistência. Esse fato se justifica devido à diversas alterações que ocorrem no coração, em decorrência do treinamento: aumento do volume sistólico, volume minuto cardíaco, pulsação do oxigênio, absorção máxima de oxigênio e diminuição da frequência cardíaca. Um alto volume sistólico é a base para um trabalho cardíaco econômico em nível submáximo, um volume de pulsação aumentada faz com que o volume minuto cardíaco aumente de 5 para 40 litros, fornecendo assim maiores quantidades de oxigênio que serão utilizadas pelo organismo por ação cardíaca; já uma diminuição da frequência cardíaca em 10 batimentos/minuto provoca uma economia energética de oxigênio em torno de 15% (citado por Strauzenberg/Schwidtmann, 1967, p. 497), fazendo-se com que haja uma economia do trabalho cardíaco, melhorando o abastecimento sanguíneo cardíaco.

É em decorrência do treinamento, que ocorrem uma série de adaptações que serão responsáveis pelo aumento no VO_{2max} , que também são citadas por MOREIRA (1998, p. 78): “Um aumento do tamanho e do número de mitocôndrias nos músculos treinados, um aumento da quantidade de enzimas aeróbias, acelerando a queima dos nutrientes para produzir energia; um aumento na eficiência pulmonar, permitindo processar mais ar com menos esforço; um aumento do número de vasos capilares em atividade, propiciando um melhor transporte e fornecimento de oxigênio aos músculos e uma aumento no volume sanguíneo e na capacidade para transportar oxigênio”.

De acordo com DANTAS (1998), as alterações no sistema cardiocirculatório decorrentes do treinamento provocam um aumento no volume cardíaco, acompanhado de uma maior densidade capilar, principalmente se o treinamento for com predominância aeróbias, ao passo que o anaeróbio apresentará uma maior hipertrofia do miocárdio. O exposto vai de concordância com McARDLE, KATCH E KATCH (1998), quando cita que os sistemas cardiovascular e respiratório estão intimamente ligados aos processos aeróbios.

Em decorrências das alterações induzidas pelo treinamento, WEINECK (1991, p.89) nos diz que “na fase de sobrecarga, o coração treinado mostra habilidade de desempenho muito acima da média, pois com o aumento da força e velocidade de contração do músculo cardíaco, ele alcança um volume que equivale a quase o dobro do coração não treinado” (citado por Lioschenko/Stepanova, 1980, p. 18).

As diferenças no VO_{2max} estão intimamente ligadas ao volume de ejeção, que será influenciado por dois mecanismos fisiológicos de acordo com McARDLE, KATCH E KATCH (1998): um enchimento cardíaco aprimorado na diástole seguido por uma contração mais vigorosa e um maior esvaziamento sistólico.

Esses dois fatores estão relacionados com a força de contração do miocárdio, que segundo os mesmos autores é aprimorada durante o exercício, resultante da ação das catecolaminas, que elevam a potência de ejeção a fim de facilitar o esvaziamento sistólico do coração.

Com isso, a especificidade do treinamento terá influência direta no VO_{2max} dos atletas, pois em atletas de “endurance” observa-se um grande volume de ejeção durante o exercício, resultante principalmente de uma câmara ventricular ampliada (hipertrofia excêntrica). Outro fator determinante será o débito cardíaco, que aumenta linearmente com o consumo máximo de oxigênio. (McARDLE, KATCH E KATCH, 1998).

Os mesmos autores enfatizam que o fluxo sanguíneo não é o único meio que permite o aumento no fornecimento de oxigênio aos tecidos, mas que existem dois mecanismos que irão contribuir para aumentar tal fornecimento: um aumento na quantidade total de sangue bombeado pelo coração (isto é, aumento no débito cardíaco); maior utilização da quantidade relativamente grande do oxigênio que já está sendo carregado pelo sangue (isto é, ampliar a diferença artério-venosa).

Como foi comentado anteriormente, a especificidade do treinamento faz com que em atletas de endurance haja uma hipertrofia do tipo excêntrica, ou seja, o coração do atleta passa a ter uma câmara ventricular ampliada, o que faz com que este alcance um grande volume de ejeção durante o exercício. Em se tratando de atletas de Wrestling, as alterações residem, de acordo com McARDLE, KATCH E KATCH (1998), em maiores dimensões em termos de septo interventricular, de espessura da parede ventricular e de massa ventricular com pouca diferença na cavidade ventricular em comparação com pessoas destreinadas (hipertrofia concêntrica).

Com isso, tais atletas não apresentarão um volume de ejeção elevado como dos atletas de desportos de “endurance”, e, como se pode observar, o volume de ejeção é um dos fatores determinantes do VO_{2max} .

Dessa maneira, supõem-se que em decorrência do tipo de treinamento, espera-se que os atletas de Wrestling da UFPR não apresentem alterações significantes para os valores do VO_{2max} , pois de acordo com MOREIRA (1998), é um fator determinante para a capacidade de desempenho em provas com duração entre 4 e 15 minutos, razão pela qual os atletas de meio fundo costumam apresentar os maiores valores, seguidos de perto pelos fundistas.

Esse fato poderia gerar um pouco de confusão, pois a duração de cada combate é de um tempo total de 6 minutos, porém, após os 3 primeiros minutos, têm-se um intervalo de 30 segundos, e ainda, o combate pode terminar muito antes desse tempo total e ainda acontecem momentos em que o combate fica um tanto que estático, como por exemplo em golpes de solo, ou seja, não são movimentos cíclicos como uma corrida de meio fundo, que pode durar um tempo menor do que um combate, mas é um movimento contínuo que exigirá do atleta realmente um grande consumo de oxigênio.

Ainda mais, o desporto é caracterizado por movimentos vigorosos e rápidos, que exigem grande força muscular, fator esse que sim, seria fator primordial para o bom desempenho de um atleta de Wrestling, e sendo assim, as atividades que exigem um alto nível de metabolismo anaeróbio produzem alterações específicas nos sistemas de energia imediato e a curto prazo, sem qualquer aumento concomitante nas funções aeróbias (MCARDLE, KATCH E KATCH, 1998).

2.4 CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO DOS ATLETAS DE WRESTLING DA UFPR

O treinamento da equipe de Wrestling da UFPR consiste basicamente de exercícios de curta duração com intensidades máximas. O treinamento fica sob a orientação do Professor e Técnico Sérgio Luiz Carlos dos Santos. A frequência semanal é de 6 dias, sendo de Segunda a Sábado, com descanso aos Domingos.

O treinamento da equipe de Lutas da UFPR esta constituído de uma forma a atender as individualidades e características de cada atleta.

Segundo VERCKOSHANSNKI (1998) o treinamento científico deverá respeitar também a especificidade do esporte. A Luta, sob o aspecto fisiológico caracteriza-se como um esporte predominantemente anaeróbio lático, e com predominância das diversas manifestações da força (pura, explosiva e resistência) como uma das principais valências físicas utilizadas no desporto.

O macrociclo de treinamento sempre visa atender o calendário e seus principais eventos, os quais neste ano de 1999 foram:

01. Torneio Nacional Universitário Americano – Abril
02. Campeonato Mundial Feminino – Setembro
03. Campeonato Mundial Masculino – Outubro

Os treinamentos iniciaram-se em Janeiro de 1999, onde foi realizada avaliação física e médica dos atletas que estavam voltando de um período de férias.

Coletados os dados de percentual de gordura, Flexibilidade, Força, Limiar anaeróbio, detectou-se a necessidade de trabalhar com ênfase na Força de Resistência e Força de Explosão e no aumento da potência anaeróbia para braços e pernas, bem como no aumento do limiar anaeróbio. A metodologia empregada para o desenvolvimento das supra citadas valências foi a utilização de periodização dividindo-se em mesociclos e microciclos, trabalhando-se assim cada valência física em um ciclo específico.

Os conteúdos foram as técnicas do esporte, direcionando sua execução para a valência física em questão, naquele determinado ciclo. Por exemplo, quando trabalhamos força pura executávamos o “lift”(elevar o adversário do solo) a 90/ 100% do peso da categoria em que aquele determinado atleta encontrava-se (85 kg, 97kg etc.).

O macrociclo ficou desenhado da forma como se segue:

JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
Avaliação e Início da Base	Período Base e Início do Específico	Período Pré-Competição	Pré-Competição e Competição	Transição
Trabalho de força de resistência e Pura. Conteúdos específicos da Luta.	Trabalho de resistência anaeróbia e força explosiva, aumento da intensidade para 90% da máxima e diminuição do volume para o tempo de duração dos combates da competição. Conteúdos específicos da luta.	Trabalho voltado para desenvolvimento das especificidades dos combates. Utilização de combates arbitrados, com intensidade de 95% (controlada pela FC) e tempo de duração real do combate (3'x30"x3') e volume com o número de combates igual ao do campeonato em questão.	Viagem, trabalho de desintoxicação muscular e competições. Treinamento com as outras equipes.	Este ciclo destinar-se-á um período de descanso e reinício em ciclo específico para reavaliação físico-técnica, corrigindo as falhas apresentadas nas competições do ciclo anterior.

FONTE: Sérgio Luís Carlos dos Santos – Técnico da Equipe de Wrestling UFPR.

Este é um exemplo do treinamento desenvolvido, onde a especificidade do desporto é totalmente levada em conta e os conteúdos desenvolvidos para atingir os objetivos são todos relacionados com o esporte em questão: o Wrestling.

A importância do planejamento e da periodização, está em evitar o “over training” e atender as características dos atletas e do desporto. Também obviamente de desenvolver as valências físicas e técnicas necessárias para atingir-se a “performance” necessária no alto rendimento. Atualmente o treinamento desportivo para resultados exige a cada dia maior especificidade em termos de atender o volume a intensidade reais do período de competição para que sejam evitadas as tão temidas lesões por fadiga, em sua maior parte causadas por falta de planejamento e “overtraining”.

3 METODOLOGIA

3.1 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A pesquisa foi realizada através da coleta de dados de um grupo de 08 sujeitos da equipe de Wrestling da UFPR. Dados estes coletados através de testes de VO_{2max} nas dependências do Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFPR, por meio de um teste indireto em esteira rolante eletrônica, marca ECAFIX EG 700 X.

Para a determinação do VO_{2max} , os atletas foram instruídos a realizarem esforço até a exaustão. Foi utilizado um protocolo de esteira, que consistiu de aumentos progressivos da velocidade até 16,1 km/hora com uma inclinação de 0% sendo que após esse estágio a velocidade foi mantida constante e a inclinação da esteira aumentou em 2,5% cada estágio. O VO_{2max} foi determinado indiretamente através da seguinte fórmula $VO_2 \text{ MÁX. (ml/kg/min)} = 3,5 + (\text{velocidade (m/min)} \times 0,2) + (\text{inclinação (\%/100)} \times \text{velocidade (m/min)} \times 0,9)$. (SILVA, 1997 – Revista Treinamento Desportivo n. 3, volume II).

A cada minuto a frequência cardíaca foi monitorada através de freqüencímetro polar marca Electro Oy – CODED BG 750.

3.2 TRATAMENTO DOS DADOS

Para se fazer a análise dos resultados, foi utilizado o procedimento estatístico teste T (student). A variável independente foi os atletas de Wrestling submetidos a pré e pós-teste, e a variável dependente o resultado do $VO_{2 \text{ Max}}$.

Segundo o teste utilizado o nível de significância é de: $P < 0,05$.

4 RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os resultados não indicaram diferenças significativas entre o pré e o pós-teste ($P = 0,35$), pois as médias encontradas foram as seguintes: Pré-teste = 56.57 ± 1.91 e no Pós-teste = 57.45 ± 0.56 , o que não denotou qualquer alteração advinda do treinamento aplicado. Para melhoria do VO_{2max} , segundo a literatura pesquisada, deverá ser realizado um trabalho de características predominantemente aeróbia.

Como o treinamento de Wrestling pesquisado apresentou predomínio de valências anaeróbias os resultados encontrados estão pertinentes com a pesquisa bibliográfica.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os dados coletados no Pré e Pós Testes, dos sujeitos avaliados, constatou-se que não houve alterações, estatisticamente significativas, na variável estudada (VO_{2max}).

Isto nos mostrou que o treinamento específico (anaeróbio) não altera a capacidade de captação e utilização do oxigênio durante a atividade de Wrestling. Estes dados coadunam com o pesquisado na literatura, pois de acordo com FOX, BOWERS E FOSS (1991) o tipo de hipertrofia cardíaca de atletas de alta resistência ou isométricas tipo lutadores, caracteriza-se por cavidade ventricular de tamanho normal e por parede ventricular mais espessa, o que faz com que o volume de ejeção, fator que está relacionado com o aumento no VO_2 Máx. não seja tão diferentes de não atletas.

Os mesmos autores pesquisados as alterações significativas em termos de VO_{2max} são decorrentes do treinamento aeróbio. MCARDLE, KATCH E KATCH (1998) citam também que adaptações no sistema aeróbio ou cardiovascular são decorrentes do treinamento de endurance, o que nos faz concluir que o tipo de treinamento dos atletas de Wrestling não provocou alterações específicas no VO_2 Máx.

A N E X O

PROTOCOLO DE ESTEIRA ROLANTE

TEMPO TOTAL (MINUTOS)	DURAÇÃO DO ESTÁGIO (MIN)	VELOCIDADE (MILHAS/HORA)	VELOCIDADE (KM/HORA)	INCLINAÇÃO
1	1	5.0	8.0	0
2	1	5.5	8.8	0
3	1	6.0	9.7	0
4	1	6.5	10.5	0
5	1	7.0	11.3	0
6	1	7.5	12.1	0
7	1	8.0	12.9	0
8	1	8.5	13.7	0
9	1	9.0	14.5	0
10	1	9.5	15.3	0
11	1	10.0	16.1	0
12	1	10.0	16.1	2.5
13	1	10.0	16.1	5.0
14	1	10.0	16.1	7.5
15	1	10.0	16.1	10.0
16	1	10.0	16.1	12.5

FONTE: Revista Treinamento Desportivo. n. 3, Volume II, 1997.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BARBANTI, Valdir. **Treinamento Físico: bases científicas**. 3ª Edição. São Paulo: Balieiro 1996.
- 2 DANTAS, Estélio H. M. **A Prática da Preparação Física**. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Shape Editora, 1998.
- 3 DENADAI, Benedito Sérgio. **Consumo máximo de oxigênio: fatores determinantes e limitantes**. Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde. Rio Claro, Vol.1, nº.1, p. 85 a 94, 1995.
- 4 BOWERS, Richard W.; FOSS, Merle L.; FOX, Edward L. **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.
- 5 GUYTON, Arthur C. **Fisiologia Humana**. 6ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- 6 HOLLMANN, W., HETTINGER, Th. **Medicina de esporte**. São Paulo: Manole, 1989.
- 7 HORSWILL, Craig A. **Physiology and Nutrition for Wrestling**. Perspectives in Exercise Science. 1992.
- 8 KATCH, Franck I., KATCH, Victor L., McARDLE, William D. **Fisiologia do exercício: e energia, nutrição e desempenho humano**. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
- 9 MOREIRA, Sérgio Bastos. **Informática, ciência e atividade física**. 2ª Edição, Rio de Janeiro: Shape. 1998.

- 10 MOURA, João Reis; ALMEIRA, Hélio Franklin Rodrigues de; SAMPEDRO, Renan Maximiliano Fernandes. **O treinamento intervalado aplicado ao Karatê: uma proposta metodológica.** Revista KINESIS, Santa Maria, nº. 18, p. 77-89, 1997.
- 11 SILVA, Sérgio Gregório da et alii. **Diferenças antropométricas e metabólicas entre jogadores de futebol das categorias profissional, junior e juvenil.** Revista Treinamento Desportivo. Nº. 3, Vol. II, 1997.
- 12 VERKOCHANSKY, Yuri V.; OLIVEIRA, Paulo Roberto de. **Preparação de Força Especial.** 1ª Edição, Rio de Janeiro:Palestra Sport, 1995.
- 13 VERCKOSHANSKY, Yuri V. **Ciência do treinamento desportivo.** 1ª Edição, Rio de Janeiro:Palestra Sport, 1993.
- 14 WEINECK, Jürgen. **Manual de treinamento desportivo.** 2ª Edição, São Paulo:Manole, 1989.
- 15 WEINECK, Jürgen. **Biologia do Esporte.** São Paulo:Manole, 1991.
- 16 ZACHAROV, Andrei. **Ciência do treinamento desportivo.** 1ª Edição, Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport, 1992.