

As dificuldades de avaliação de atletas de Judô de Elite

Alexandre Veli Nunes*

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, a evolução do treinamento desportivo e especialmente o surgimento de novos equipamentos têm possibilitado aos pesquisadores da área determinar, para diversas atividades físicas, quais as vias energéticas mais requisitadas durante a sua prática.

Algumas atividades esportivas, como o ciclismo, as corridas, o remo e a natação, já foram beneficiadas com imensa bibliografia a esse respeito, o que possibilitou grande evolução nos métodos e estratégias de treinamento dessas modalidades.

Infelizmente, com relação as modalidades de luta, e em especial ao Judô, a bibliografia especializada ainda é bastante deficiente. Isso em parte ocorre em função das características da modalidade: alta complexidade técnica, dificuldade de reprodução dos gestos específicos em situação de laboratório, divisão por categorias de peso etc.

Conforme Pinto Ribeiro, "... a tendência atual da avaliação funcional de atletas através dos limiares tem utilizado ergômetros específicos ou avaliação de campo que buscam reproduzir o gesto desportivo nos protocolos de avaliação" (1995, p. 175). Dentro dessa tendência, a presente revisão pretende discutir questões comumente levantadas por técnicos, preparadores físicos, atletas e equipe de apoio, especialmente no que concerne as formas mais adequadas de avaliação, treinamento, melhora da performance, locais e motivos da fadiga durante a prática do Judô.

O objetivo principal dessa revisão é a

discussão das formas mais utilizadas para a avaliação de atletas de Judô de elite e que dificuldades são encontradas para avaliar judoístas.¹ A literatura não esclarece que parâmetros são os mais adequados para a avaliação dos atletas dessa modalidade. Entre os fatores que dificultam a identificação da via energética predominante em um combate de Judô, encontram-se as grandes diferenças existentes entre as categorias de peso, as grandes variações no tempo real de luta e na intensidade do esforço despendido por cada um dos indivíduos durante o combate.

2. A PERFORMANCE NO JUDÔ

A melhora da performance é o objetivo principal em qualquer modalidade esportiva. Para atingir esse objetivo, no entanto, é necessário que o praticante conheça as necessidades específicas da modalidade em questão.

De acordo com Weineck, "a capacidade de performance esportiva exprime um determinado grau de performance de ordem motora esportiva e por seu condicionamento complexo depende de um grande número de fatores específicos" (1989, p.08.).

As maneiras de incrementar a performance são estudadas no treinamento esportivo. Matwejew apud Weineck (1972) entende o treinamento esportivo como a preparação física, técnico-tática, intelectual e moral do esportista por meio de exercícios corporais." Ainda conforme o mesmo autor:

"a capacidade de performance motora, inclusive o processo de aprendizagem motora, baseia-se no valor funcional dos sistemas neuromusculares (coordenação, controle e regulação

do movimento) e energéticos (fornecimento, utilização e reconstrução de energia para executar um trabalho mecânico). Esses dois sistemas são estritamente associados.” (1989, p.14.).

Gaya *et al.* (1978) chamam de nível de treinamento, ou estado de treinamento o aumento da capacidade de rendimento. Segundo esses autores, o nível de treinamento compreende: a aptidão física, psicológica e intelectual, a técnica esportiva, a preparação tática e certas qualidades psíquicas.

Parece haver consenso na literatura quando se refere à complexidade e diversidade dos fatores que envolvem a melhora da performance ou do estado de treinamento. Esses fatores, no entanto, estão fortemente inter-relacionados. Muitas vezes, a influência de um sobre o outro pode ser de fundamental importância para a determinação do tipo de treinamento a ser utilizado, bem como o volume, intensidade e carga de trabalho a ser imputado aos atletas.

As características da modalidade esportiva também determinam o grau de influência e inter-relação desses fatores. No caso específico do Judô, é notável, por exemplo, a importância da aptidão psicológica e intelectual do competidor. Em se tratando de um esporte de combate e com regras de arbitragens subjetivas, a atitude do competidor em relação ao adversário e mesmo em relação ao árbitro pode ser decisiva; especialmente entre lutadores de níveis semelhantes. Os resultados dos confrontos anteriores entre os lutadores e/ou os resultados das lutas no evento podem ser determinantes do nível de ansiedade e segurança do atleta. Isso, sem dúvida, vai influir na tática a ser adotada e no ritmo da luta. Os níveis de adrenalina produzida no momento da luta podem hipoteticamente influenciar no desgaste energético durante o combate.

A tática adotada em cada combate, por sua vez, vai depender da: condição psicológica, das técnicas utilizadas pelo lutador e, como em jogo de xadrez, das técnicas preferencialmente utilizadas pelo adversário; tanto quanto da condição física. Esta última, por sua vez, pode ser influenciada pela motivação: “Os indivíduos com maior tolerância a dor, obstinação ou capacidade de luta para superar os desconfortos do exercício exaustivo realizam claramente mais trabalho anaeróbico” (McArdle, 1992, p.136).

O conhecimento e análise de todos esses fatores, o planejamento e a escolha da melhor estratégia serão determinantes do rendimento do atleta durante a luta. Esse conhecimento resulta invariavelmente para lutadores de Judô, de muitos anos de prática. Essa não é uma modalidade em que uma determinada variável isolada, como força, velocidade, resistência ou mesmo técnica ou tática fora do comum, possa determinar a vitória.

Outra característica dessa modalidade é que, em função da divisão por categorias de peso (sete na atualidade), a população dos competidores de uma determinada categoria normalmente não diferem muito quanto aos dados cineantropométricos. Nas competições internacionais onde os atletas são ranqueados, como ocorre nos Jogos Olímpicos, o tempo de treinamento e as experiências em competições também nivelam os adversários. Dessa forma, parece que no atual estágio do Judô competitivo, pequenos acréscimos em quaisquer das variáveis que influenciem a performance esportiva podem ser definitivas para a determinação do vencedor.

Assim como na final dos 100m rasos das últimas olimpíadas, os quatro primeiros colocados tiveram tempos abaixo dos 10s, e a diferença do campeão para o quarto colocado foi de centésimos de segundo; é provável que no Judô, em muitas categorias, a repetição dos combates da competição alterasse não somente a ordem no pódio, como incluísse outros atletas com piores classificações.

A busca incessante dos treinadores e estudiosos de Judô para melhorar a performance tem-se encaminhado para os detalhes técnicos e pequenos, porém significativos aumentos na capacidade física, além do treinamento psicológico anteriormente enfatizado. Concordamos com Gaya *et al.*, quando diz que: “Um estado de treinamento ótimo é caracterizado pela presença harmônica de todos os componentes”. (1978, p.37).

Esta revisão, no entanto, não pretende abordar todas as variáveis que podem influenciar na performance de um atleta de Judô. Limitar-se-á a discutir quais as dificuldades e limitações na avaliação de atletas dessa modalidade com relação aos sistemas energéticos mais requisitados.

De acordo com Mathews e Fox (1979), os programas de treinamento para aumento da performance são estruturados no reconhecimento da fonte de energia predominantemente utilizada e então utilizando o princípio da sobrecarga, programar os exercícios que desenvolverão aquela fonte energética específica mais do que qualquer outra.

Os mesmos autores citam:

“Pelo reconhecimento de que tipo de forças energéticas estão sendo empregadas mais intensamente durante uma dada atividade estaremos capacitados a prescrever a maior parte do regime de condicionamento mais eficiente”. (1979, p.143).

A análise independente das possíveis variáveis que intervêm na fadiga relacionadas com determinada modalidade esportiva é preocupação de diversos pesquisadores. No Judô, encontramos desde os trabalhos precursores de diversos estudiosos japoneses no *Boletim da Associação para Estudos Científicos no Judo, Kodokan*, publicados em 1958, 1963, 1969, 1972 e 1978 até estudos mais recentes como os apresentados por Callister (1991), Vidalin (1988), Sharp e Koutedakis (1987), Sanchis (1991) e outros. Cabe ressaltar que os trabalhos acima citados representam não somente grandes centros de pesquisa como a diversificação dos lugares onde se pesquisa Judô, anteriormente restrito ao Japão, por exemplo: Colorado Springs (EUA - Comitê Olímpico Americano); França (Centro Médico-esportivo da Associação Esportiva Montferrandaise); Universidade de Birmingham (Inglaterra - Departamento de Ciências do Esporte), e Universidade de Valencia (Espanha - Direção Geral de Esportes).

No Brasil, no entanto, essa área ainda está a descoberto com um restrito número de pesquisadores investigando esse tema. Freitas (1986), Paula (1987), Bracht *et al.* (1981) são alguns autores que desenvolveram pesquisas sobre este assunto. Na verdade, poucos laboratórios no país apresentam condições adequadas, o que tem impedido muitos avanços nessa área.

3. FADIGA NO JUDÔ, UMA REVISÃO CRÍTICA

As modalidades esportivas que, em fun-

ção de suas características, permitem a reprodução, em laboratório, dos gestos específicos foram beneficiadas com um grande número de estudos que resultaram em informações importantes para o desenvolvimento das mesmas.

Foram elaborados testes de rendimento, definidas com exatidão as vias energéticas predominantes e, com isso, determinadas as características fundamentais para essas modalidades. O conhecimento da relação intensidade / duração e dos grupos musculares mais requisitados são alguns dos fatores que podem facilitar o entendimento e a evolução dos métodos de treinamento.

Alguns estudos que abordam a fadiga relacionada à transmissão elétrica e ao sistema nervoso central utilizam-se da eletromiografia (Bigland-Ritchie, 1981), que, em situação de laboratório, estuda os músculos em contrações isométricas, o que dificultaria ou até impossibilitaria a reprodução de situações específicas de determinadas atividades, como, por exemplo, o Judô. Talvez em função da dificuldade de mensuração durante a prática, o Judô, assim como outras modalidades de luta, não produziu muitos estudos, a não ser em somatotipia (Callister *et al.*, Ebine *et al.*, Matsumoto *et al.*, Narváez *et al.*)

Algumas modalidades esportivas se caracterizam por divisão em categorias de peso; como são os casos do Judô, boxe, luta greco-romana e levantamento de peso, só para citar modalidades olímpicas. De uma certa forma, isso permite uma certa popularização do esporte, pois permite que façam parte da elite esportiva indivíduos bastante diferenciados com relação a características físicas. Por exemplo, na categoria de Ligeiros no Judô, os atletas não podem ultrapassar os 60kg no momento da pesagem e não costumam ter mais de 5% de gordura corporal (Callister, 1991), e altura média de 1m60cm (Callister) ou um pouco superior (Matsumoto, 1969); enquanto na categoria de Pesados (acima de 95kg) encontra-se uma população com percentuais de gordura acima de 15% em média e em alguns casos atletas com peso corporal acima dos 150kg como é o caso do atleta brasileiro José Mário Tranqüiline (campeão pan-americano/1995/Mar Del Plata) ou do japonês Hitoshi Saito (campeão olímpico 1988/Seoul).

4. O QUE DIZEM OS AMERICANOS

Um grupo de pesquisadores americanos analisaram 18 homens e nove mulheres da equipe americana de Judô em 1987, no Centro Olímpico de Treinamento de Colorado Springs. Esse grupo multidisciplinar altamente qualificado e liderado pelo dr. R. Callister era composto por pesquisadores de Faculdade de Medicina da Universidade de Ohio, do Kennedy Space Center na Flórida, do Instituto Karolinska, Suécia, entre outros.

Segundo Callister *et al.* (1991), os atletas de Judô não representam uma população homogênea em termos de características fisiológicas como atletas de elite em muitos outros esportes, inclusive nos que se subdivide os atletas em categorias de peso nos mesmos moldes do Judô. Ainda, conforme o autor, as características fisiológicas no Judô possivelmente estejam de acordo com as respectivas categorias de peso e isso pode refletir ou influenciar nas estratégias de luta.

Essas interessantes descobertas de Callister foram obtidas em um estudo onde o autor (leia-se os autores) observaram uma população de 27 atletas, sendo nove do sexo feminino, no Centro de Treinamento de Colorado Springs (EUA) após o Campeonato Nacional Sênior de 1987. Apesar da população estudada ser pequena, especialmente se considerada por categoria de peso (são sete as categorias de peso no Judô), esse estudo foi muito importante por ser talvez o único que avaliou atletas da sexo feminino até então e também porque analisou um grande número de variáveis fisiológicas.

Callister e seus colaboradores analisaram a composição corporal, capacidade aeróbica, força isocinética na flexão e extensão do joelho, força isocinética na flexão e extensão do cotovelo e tamanho e composição da fibra muscular do vasto lateral. Além disso, a metodologia e os equipamentos utilizados parecem estar dentro do mais moderno disponível na época do estudo.

As dobras cutâneas foram tomadas três vezes com compasso de Lange (tríceps, subscapular, peitoral, abdominal, suprailíaca e coxa) e o percentual de gordura calculado

pela fórmula de Jakson *et al.* Para as medições de força de flexão e extensão de joelho e cotovelo, foram utilizados um Cybex II Dinamometer e Data Reduction Computer; também foram verificados os ângulos, tipo de trabalho e torque.

A determinação da potência aeróbica, limiar ventilatório e lactato foi feito em esteira rolante com um protocolo em que os indivíduos corriam por 4min a quatro cargas de trabalho submáximas com intensidade crescente (10,4 a 13,6 km/h), com 30s de descanso entre cada carga, e então realizavam o teste de cargas progressivas à velocidade constante (12,8 ou 13,6 km/h) com aumento a cada minuto até a exaustão.

O débito de oxigênio foi determinado usando um Gould 2900 System. O limiar aeróbico foi determinado plotando ventilação *versus* débito de oxigênio e verificando o ponto de aumento não linear na ventilação. Para os últimos 30s do exercício, foi monitorada a frequência cardíaca (FC) por telemetria. As amostras para verificação do lactato foram obtidas do dedo 5min após o exercício e analisadas por um Yellow Springs 23 I Lactate Analyser.

Outro aspecto interessante desse estudo foi a observação do treinamento desses atletas por três meses, onde eram verificadas a FC e lactato sanguíneo imediatamente após o Randori.² Nessa situação os batimentos cardíacos foram monitorados via palpação da carótida.

Analisando os resultados do estudo, pode-se destacar:

- Tanto os homens quanto as mulheres são muito mais fortes nos extensores do joelho do que nos flexores;

- Os pesos Pesados (+ 95kg) diferem marcadamente dos atletas de outras categorias em composição corporal; [% gordura 15,0 m 3,9 %]; demais categorias [% gordura 7,0 m 0,6 %];

- Exceto para os pesados, uma das poucas variáveis que distingue os melhores ranqueados é o percentual de gordura [média de 5,1 m 0,6 p/melhores, contra 8,2 m 0,8 p/piores no ranking];

•A capacidade aeróbica é maior que a população em geral, mas menor do que atletas de resistência;

•Os níveis de limiar ventilatório são altos entre todos esses atletas, e os níveis de lactato seguindo o teste de esteira foram baixos, o que, segundo os autores, devem refletir os grandes volumes de treinamento com altas intensidades executados por esses atletas;

•Os autores encontraram, nesses atletas, percentuais de gordura semelhantes aos já relatados por Carter *et all* (1982) em judoístas de alto nível nos Jogos Olímpicos de Montreal;

Em estudos mais antigos, os percentuais de gordura eram maiores, o que leva o autor a sugerir que baixos percentuais de gordura são cada vez mais importantes para atingir resultados em competição;

Para as mulheres, a variável que apresentou a maior tendência para diferenciar as com mais sucesso foi a força de trem superior, e que levou o autor a sugerir que se deve aumentar a proporção das cargas de trabalho para o trem superior.

5. O QUE DIZEM OS JAPONESES

Em um estudo recente, 1990, com atletas de ambos os sexos da seleção japonesa, Ebine e colaboradores demonstraram que apenas as mulheres apresentaram uma capacidade aeróbica média levemente superior que sedentárias saudáveis, enquanto os homens demonstraram aproximadamente a mesma capacidade. Inclusive quando comparados a grupos de lutadores (*wrestlers*), ou lutadores de boxe. Esportes de combate como o Judô, os judoístas apresentam valores médios bem inferiores.

Os pesquisadores avaliaram um grupo formado por 29 atletas da seleção japonesa de Judô dos quais 13 eram do sexo masculino. Os atletas participavam de um treinamento de campo preparatório para os Jogos Olímpicos onde também se encontravam outros 27 atletas de ambos os sexos campeões de nível nacional dos quais também foram coletadas amostras de urina e sangue venoso de manhã cedo antes do café. As médias de idade para os 13 homens foi de 23,7 anos, enquanto para as 16 mulheres foi de 17,8.

Foi utilizado um exercício na esteira, li-

mitado pelo sintoma usando um protocolo modificado de Bruce como teste de tolerância (Nihon-koden Co., STS-7000). A frequência cardíaca e a pressão sistólica e pressão diastólica foram medidas e os indivíduos, durante o teste, estavam monitorados pelo eletro-cardiógrafo. A análise dos gases espirados foi feita (Nihon-koden Co., AIC System-5) incluindo ventilação pulmonar, débito de oxigênio, excreção de dióxido de carbono e quociente respiratório. Além da capacidade aeróbica e limiar anaeróbico, também foram feitos testes hematológicos e análise da urina para a verificação das funções renais, taxa de açúcar no sangue, lipometabolismo e enzimas musculares.

Os resultados apresentados pelos autores com relação a capacidade aeróbica são semelhantes aos de Callister, com uma média de VO₂ para os homens de 45,9 ± 4,8ml/kg/min e para as mulheres de 42,1 ± 4,4ml/kg/min, enquanto a média do quociente respiratório foi de 1,048 ± 0,047 e 1,034 ± 0,049, respectivamente.

Esse estudo é particularmente interessante porque consegue conciliar uma população relativamente grande de atletas com altos níveis de performance e uma equipe de pesquisadores com grandes condições técnicas, equipamento e pessoal especializado. As condições de trabalho dos pesquisadores permitiram que eles analisassem com profundidade as respostas fisiológicas desses atletas ao exercício.

Pode-se salientar ainda os achados quanto ao limiar anaeróbico que foi para os homens em média VO₂ 26,4 ± 3,4ml/kg/min com uma FC média de 132 ± 8 bat/min, o que equivale a um percentual de VO₂ máx. de 57,5 ± 3,3% e a um percentual da FC máx. de 72,4 ± 3,8%, e quociente respiratório 0,818 ± 0,050. Para as mulheres, o VO₂ foi 24,0 ± 3,1ml/kg/min, a FC de 137 ± 12 bat/min, e o percentual do VO₂ máx. 57,0 ± 4,3 % e o percentual da FC máx. 75,2 ± 5,3 %, finalmente o quociente respiratório, 0,782 ± 0,042.

Mesmo com excelentes condições de trabalho, a equipe dos Departamentos de Cirurgia Cardiovascular e Medicina Interna da Universidade de Toho e do Hospital Cardiovascular de Odawara e da participação do Comitê Científico Médico da Federação Japonesa de Judô, esse estudo também teve suas limitações, pois avaliou os atletas considerando-os

como um grupo homogêneo (sem considerar as divisões por peso) e em situação de laboratório em uma atividade que não reproduz o gesto esportivo característico do Judô.

6. E OS EUROPEUS!?

Outro interessante trabalho, publicado pela Apunts em 1991, relata mais uma tentativa de avaliar variáveis fisiológicas em uma competição de Judô. O estudo de Sanchis *et al.* utilizou uma amostra de 28 judocas (homens) de nível regional na Universidade de Valencia (Espanha). Os judocas realizaram 14 combates e também um teste de esforço em um cicloergômetro. Os parâmetros utilizados para análise fisiológica foram a FC e o ácido láctico, com o objetivo de desenhar um protocolo de esforço em laboratório semelhante em termos de custo energético a um combate de Judô.

Os protocolos utilizados nos estudos até então foram protocolos retangulares (Campbell, O'Rourke e Rabow, 1988, apud Sanchis, 1991), que requerem um esforço aparentemente muito diferente do que se observa no desenrolar do combate.

Sanchis entende que, em um combate de Judô, realizam-se esforços intermitentes e de diferentes intensidades, freqüentemente supramáximas e em função disso elaborou um protocolo triangular com picos. Segundo os autores, ao tentar reproduzir, através de ergômetros, os esforços típicos do Judô, são encontrados três principais dificuldades:

"a) A conduta da luta implica uma ampla solicitação de todas as massas musculares do corpo, que não é reproduzível em nenhum dos ergômetros existentes;

b) Em um combate, de judô se produzem contrações tanto isotônicas quanto isométricas, enquanto que nos ergômetros se realizam contrações exclusivamente isométricas;

c) No combate os sujeitos realizam um número indeterminado de esforços de intensidade variável. Em um protocolo ergométrico, tem que se programar necessariamente uma quantidade limitada de picos de esforços.

Estas circunstâncias podem modificar a produção difusão e oxidação de ácidolático" (1991, p.53).

Para determinar a glicólise anaeróbica, foi determinada a concentração hemática de

ácido láctico pelo método enzimático (*kit Boeringer*) extraindo 100ml de sangue do lóbulo da orelha previamente hiper-hemizado, nos minutos 1º e 3º antes do final da luta. Provavelmente o valor de 100ml de sangue coletado do lóbulo da orelha, como consta no *paper* está equivocado, já que o usual é de 100µl para verificar a concentração de lactato sanguíneo.

A FC é de trinta pulsações por palpação carotídea, segundo a técnica de Cazorla *et al.* (1984). A FC alcançada em combate foi calculada por retroextrapolação exponencial (Eclanche, 1988), a partir da freqüência obtida a 30, 60, 120s após o final do combate.

Quanto à sessão de ergometria, o protocolo consistiu de um esforço base e constante de 2,28W/kg de peso corporal acrescidos de 6 (seis) esforços supramáximos intermitentes de 5,57W/kg com uma duração total de 5min. Os picos de esforço foram estabelecidos entre 10 e 15s, em função da concentração de ácidolático que cada sujeito alcançou no combate. Os sujeitos com concentração abaixo de 10m/Mol foram submetidos a esforços a cada 10s, enquanto os outros a cada 15s. Foi utilizado um Cicloergômetro Jaeger eletromagnético com carga entre 0 e 100w, valores estabelecidos independentemente das pedaladas, e um cronômetro de precisão. As amostras de ácidolático foram obtidas com a mesma técnica e nos mesmos tempos que no combate. A FC foi obtida através de monitorização eletrocardiográfica em CM 5. Segundo o autor, os resultados obtidos demonstraram que o protocolo utilizado mostrou ser energeticamente equivalente ao esforço realizado durante o combate, já que não foram encontradas diferenças significativas entre ambos. "Nesse sentido, a utilização de um protocolo supramaximal intermitente parece ser adequado para reproduzir o tipo de esforço realizado em um combate de Judô..." (Sanchis, 1991). Além disso, os autores inferem que esse tipo de protocolo possa ser utilizado em outras práticas semelhantes, especialmente esportes de combates.

Na discussão dos resultados, são levantadas algumas limitações do estudo, como, por exemplo: a FC foi medida com técnicas diferentes na situação de combate e de laboratório, e que não foi possível determinar que a freqüência ao final do combate, seja realmente a máxima durante toda a luta. No entanto, os resultados encontrados quanto à FC pelo autor são bastante semelhantes aos registrados por

Ikai e Kaneko, pesquisadores da Universidade de Tokyo, no seu estudo que se intitula "Alterações na Freqüência Cardíaca Durante a Prática do Judô" publicado no *Boletim da Associação para Estudos Científicos no Judô, Kodokan*, em 1969. Enquanto Sanchis *et al.* encontraram uma freqüência máxima de combate com valores que oscilaram entre 143 e 198 bat/min com uma média de 172,35 bat/min, no trabalho dos japoneses, que se constituía de um estudo de caso, a freqüência média foi aproximadamente a mesma, apesar da diferente metodologia utilizada também do tipo de esforço exigido dos atletas.

Considerando-se os resultados do combate, não foi demonstrada nenhuma correlação significativa com os parâmetros fisiológicos estudados; segundo os autores, isso poderia significar que não existe uma correspondência direta entre o esforço realizado e o fato de ganhar ou perder. No nosso entender, essa conclusão não corresponde com a realidade porque o esforço realizado durante um combate (e conseqüentemente a intensidade das ações) dependem do nível do adversário, tanto em técnica quanto em força; e do tempo de luta que pode variar desde poucos segundos até 5min. Dessa forma, não se pode comparar combates com durações e intensidades tão distintas, pelo menos no que se refere a variáveis fisiológicas. Com relação aos valores obtidos nos níveis de lactato, entre 3,4 e 14,9mMol e com média de 9,9mMol, também parece estar relacionado com grandes diferenças na intensidade dos combates. Valores semelhantes já foram anteriormente relatados por (Majeau *et al.*, 1986, apud Sanchis, 1991). Finalmente, as grandes diferenças encontradas entre as variáveis, lactato e FC, talvez possam ser explicadas em função de se tratarem de indivíduos de categorias de peso distintas, conforme dados da tabela 1 (peso mínimo = 52,1kg e máximo = 106,0), dados estes que o estudo não deixa bem claro. O que corresponde às conclusões de Callister e colaboradores anteriormente apresentadas.

7. NOVAMENTE OS JAPONESES

Reportando-nos ao trabalho de Ika e Kaneko, eles estudaram cinco atletas durante uma situação de treino específico de Judô com o objetivo de verificar a intensidade do exercício realizado. Nesse trabalho pioneiro

(1965), os autores utilizaram telemetria para registrar a FC durante o Randori.

O equipamento utilizado foi um freqüencímetro NEC (Tipo 101) e um eletrocardiógrafo. Com a colocação de dois eletrodos de 1cm de diâmetro (um colocado na região externa e o outro na região submamária esquerda, entre a quinta e sexta costela) dos indivíduos, fixados com adesivo plástico. O transmissor foi fixado no abdômen com um cinto embrulhado em uma toalha.

Os atletas foram submetidos a uma sessão de treinamento que variou entre 1h06min e 1h34min. Todos iniciaram a atividade com 8min de aquecimento e após Randori de 3min com 1min de descanso.

O atleta N.S. (caso nº 1) realizou, após o aquecimento sete Randori de 3min e, depois de um intervalo de 4min, mais uma série de quatro combates no solo (*Ne-waza*) de 4min cada com repouso de 1min entre cada combate. Esse atleta, um peso pesado,³ teve a sua FC, aumentada a cada Randori e, após o quarto combate, a média da FC foi de 170 bat/min com registros acima de 180 bat/min. Com o aumento do número de Randori, a diminuição da FC em repouso também era menor, e a partir do quarto combate durante o repouso a FC não baixava de 160 bat/min. A diminuição da FC só ocorreu após o repouso de 4min ao passar para a luta no solo. Durante os combates no solo, os níveis atingidos de FC não foram tão elevados.

No caso nº 2, os registros foram semelhantes, porém, já no primeiro Randori, a FC atingiu 180 bat/min e esses níveis se mantiveram elevados durante todos combates, até mesmo nos intervalos a FC não baixou dos 170 bat/min. Após oito Randori, o atleta teve 9min de repouso para reiniciar o trabalho de *Newaza* onde também manteve níveis mais elevados que o caso nº 1, mas inferior as FC registradas durante o Randori em pé.

O terceiro estudo foi de um atleta peso Leve⁵ que já atingiu os 180 bat/min no primeiro Randori, chegou a atingir a FC de 194 bat/min e mesmo durante os intervalos manteve-se em 170 bat/min. Durante o combate no solo, um problema técnico prejudicou os registros, porém até então a sua FC era bem elevada. Os

altos níveis de FC alcançados por esse atleta certamente se relacionam com sua estratégia de luta, com ataques sucessivos e muita agressividade.

Os dois últimos casos estudados foram solicitados diferentemente, além dos esforços anteriormente propostos, ainda se submetem a uma série de Randori (sete no caso de nº 4 e cinco no atleta que representou o 5º caso), sem intervalo para repouso e logo após a primeira série de combates em pé. No total, esses sujeitos participaram de 14 Randori, sendo que, nos sete últimos, sem intervalo. Em ambos os casos, os níveis de exigência cardiovascular foram máximos, especialmente durante os combates sem intervalo. No atleta do caso nº4, a FC oscilou entre 160 e 180 bat/min; já nos Randoris sem intervalo não baixou de 180 bat/min até o sexto combate. Provavelmente a diminuição da FC no último combate foi em consequência da fadiga, que possivelmente se instalou, diminuindo o número de ataques ao adversário.

O último registro (atleta nº 5) atingiu, no primeiro Randori, a FC de 200 bat/min. O indivíduo manteve a FC oscilando entre 190 e 200 bat/min durante os combates e caindo vertiginosamente para até cerca de 120 bat/min durante o curto período de intervalo (1min).

“Em outras palavras, uma carga muito pesada foi imposta sobre o seu coração (entenda-se sistema cardiovascular) por mais de 10min” (Ikai, 1969).

Um dos interessantes questionamentos desse estudo pioneiro é a dificuldade de explicar como alguns desses atletas, mesmo atingindo o seu limite em relação à FC (acima dos 180 bat/min, conseguem manter durante um longo período de tempo essa alta intensidade de trabalho no Judô, enquanto em testes de esteira rolante, ao atingir valores inferiores na FC a fadiga se instala e o exercício não pode continuar.

Segundo Ikai e Kaneko, “...o judoista está apto a continuar a prática com intensidade do esforço físico beirando o limite.”

Os autores inferem que o Judô é um esporte no qual uma carga de trabalho muito grande é imposta à função cardíaca.

Apesar das limitações encontradas pelos autores, em função dos equipamentos disponíveis na época, já que esse estudo foi feito há mais de três décadas, e da única variável considerada (frequência cardíaca), esse estudo traz informações que consideramos fundamentais para subsidiar qualquer projeto nessa área, inclusive no aspecto metodológico.

8. CONCLUSÕES

O Judô tem se desenvolvido de uma forma bastante empírica, contudo a evolução desse esporte é notável em todo o mundo.

Os atletas de alto nível têm normalmente muitos anos de prática e essa prática lhes permite uma grande economia da energia gasta na execução dos movimentos que muitas vezes exigem um alto grau de coordenação muscular. Esta é uma idéia com a qual concordam Wilmore e Costill quando dizem que “treinamento e experiência permitem ao atleta julgar o ritmo do exercício passo a passo, o que vai resultar numa melhor distribuição de ATP (Trifosfato da adenosina) e PCr (Fosfato de creatinina) usado durante todo o evento, resultando na melhor performance possível” (1988, p.33).

Muitas das dificuldades encontradas pelos autores citados nesta revisão, na avaliação de atletas de elite de judô, são comuns: como a alta especificidade dos gestos, os problemas de monitorização dos atletas em situação de combate e dificuldade de reprodução dos movimentos em laboratório. Por outro lado, cada um dos autores, procurou resolver um desses problemas e com relativo êxito. Até o presente momento parece que a avaliação de atletas de elite de Judô não se dá satisfatoriamente.

A avaliação desses atletas parece depender, em um primeiro momento, da definição da via energética predominante nessa prática. Essa definição deverá possibilitar um planejamento mais adequado do treinamento para os técnicos e com isso uma melhora na performance desses atletas.

Duração do combate: Quanto a esse aspecto, parece que somente a consideração do tempo de luta regulamentar (5min masculino) não é suficiente, pois a regra prevê a pos-

sibilidade de interrupção da luta em poucos segundos através do ipon e um tempo total de até cerca de 7min, o que, sob esse aspecto, alteraria fundamentalmente as necessidades energéticas do combate. A simples consideração do tempo de luta previsto indicaria uma predominância da condição aeróbica para essa atividade.

Intensidade do combate: A intensidade do combate está diretamente relacionada a dois fatores de difícil controle: a tática adotada pelo lutador e o ritmo de luta imposto pelo adversário. Possivelmente esses fatores sejam influenciados pela categoria de peso em disputa.

Categorias de peso: As grandes variações entre atletas de categorias de peso diferentes, em especial as extremas, parecem indicar que as exigências entre essas categorias podem ser bem distintas. Aproveitando a deixa de cada um dos trabalhos revisados, conclui-se que futuramente poder-se-á avaliar com mais precisão esse tipo de atleta se considerados esses aspectos.

Como se pode notar, existe uma preocupação comum dos autores citados em tentar identificar e explicar onde e como ocorre a fadiga durante a prática do Judô. Com todo o avanço tecnológico, ainda não foram esclarecidos totalmente algumas questões a esse respeito. Os esportes de luta, como o Judô, têm nas suas características e regulamentação aspectos que dificultam a reprodução dos gestos específicos em laboratório. Essas dificuldades têm sido relatadas por muitos dos autores que desenvolvem estudos nessa área. Para o desenvolvimento dessa modalidade, é importante que mais pesquisadores procurem solucionar essas dificuldades. Mesmo assim, muitos estudiosos dos mais diversos lugares têm procurado resolver essas questões. No Brasil, o número de trabalhos nessa área ainda é insignificante, especialmente se comparado a divulgação desse esporte no país. Espera-se que os profissionais, treinadores, dirigentes e médicos que trabalham na área esportiva empenhem esforços para colaborar no desenvolvimento do Judô.

Em outros esportes e atividades físicas, os pesquisadores têm procurado avançar. Conforme Pinto Ribeiro, "durante os últimos 30 anos, vários investigadores têm usado abordagens diferentes para identificar uma intensidade submáxima de esforço representativa da

transição entre intensidades predominantemente aeróbicas para intensidades que requerem maior participação da rota metabólica glicolítica anaeróbica" (1995, p.174)

Parece ser esse o caso do Judô, e espera-se que esta revisão possa contribuir para a reflexão de questões fundamentais, como a identificação do tipo de esforço predominante em um combate.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGLAND-RITCHIE, B.; DONOVAN, E. F.; ROUSSOS, C. S. Excitatory Frequency and Places of Fatigue. *J Appl Physiol*. v.3, p.197-213, 1981.

BRACHT, V.; MOREIRA, N.; UMEDA, O. Y. Efeito de lutas sucessivas sobre o nível de ácido láctico sanguíneo de judocas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. v.3, maio 1992.

CALLISTER, R.; CALLISTER, R. J.; STARON, R. S.; FLECK, S. J.; TESCH, P.; DUDLEY, G. A. Physiological characteristics of elite judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*. New York, v.12, n.2, p.196-203, abr. 1991.

EBINE, K.; YONEDA, I.; HASE, H. Physiological characteristics of exercise and findings of laboratory tests in Japanese elite athletes. *Medicine du Sport*. Paris, v.65, n.2, p.73-79, 25 mar. 1991.

FREITAS, F. M. de C. Correlação entre dois testes de potência aeróbica máxima aplicados em atletas de judô infanto-juvenis. *Artus Revista da educação física e desportos*. Rio de Janeiro, n.17, p.33-36, jul. 1986.

GAYA, A.; LUCENA, B.; REEBERG, W. *Bases e Métodos do Treinamento Físico Desportivo*. s/l.: Ministério da Educação e Cultura-Conselho Nacional de Desporto, 1978. 195p.

HÄKKINEN, K. & MYLLYLÄ, E. Acute effects of muscle of fatigue and recovery on force production and relaxation in endurance, power and strength athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*. Torino, v.30, n.1, p.5-12, mar. 1990.

IKAI, M. & KANEKO, M. Changes in heart rate during judo practice. *Bulletin of the Scientific Studies on Judo, Kodokan*. Tokyo, Report III, p.73-79, 1969.

JARMOLUK, P. *Lactat-und Katecholaminbestimmungen al mittel zur leistungssteuerung*

im Judo: eine empirische langzeitstudie an weltklasseathletinnen. Sportwissenschaften und Trainingspraxis. Erlensee: SFT-Verlag, 1989. v.2, 185p.

MATHEWS, D. & FOX, E. *Bases Fisiológicas da Educação Física e Desportos.* 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979. 340p.

MATSUMOTO, Y.; OGAWA, S.; ASAMI, T. Physical Fitness of the Top Judoists in Japan (1967). *Bulletin of the Scientific Studies on Judo, Kodokan.* Tokyo, Report III, p.1-12, 1969.

_____. In Making up the Standard Physical Fitness Test of Judoists. *Bulletin of the Scientific Studies on Judo, Kodokan.* Tokyo, Report III, p.13-26, 1969.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano.* 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. 510p.

NARVÁEZ, P. et al. Características Morfológicas del Judoca Panamericano. In: *Congreso Cubano de Medicina del Deporte,* 1988.

PAULA, J. C. Elaboração de uma bateria de testes para prever a performance de judocas. *Kinesis.* Santa Maria, v.3, n.1, p.55-74, jan.-jul. 1987.

PINTO RIBEIRO, J. Limiares metabólicos e ventilatórios durante o exercício: Aspectos fisiológicos e metodológicos. *Arquivos brasileiros de cardiologia,* v.64, n.2, p.171-81, fev. 1995.

SANCHIS, C.; SUAY, F.; SALVADOR, A.; LLORCA, J.; MORO, M. Una experiencia en la valoración fisiológica de la competición de judo. *Apunts: Medicina de l'Esport.* Barcelona; v.18, n.107, p.51-58, mar. 1991.

SHARP, N. & KOUTEDAKIS, Y. Anaerobic power and capacity measurements of the upper body in elite judo players, gymnasts and rowers. *Australian journal of science and medicine in sports.* Kingston, v.19, n.3, p.9-13, set. 1987.

VIDALIN, H.; DUBREUIL, C.; COUDERT, J. Judokas ceinture noire. Suivi physiologique: études biométrique et bio-énergétique, Suivi de l'entraînement. *Medicine du sport.* Paris; v.62, n.4, jul. 1988. p.184-189.

WEINECK, J. *Manual do treinamento Esportivo.* São Paulo: Manole, 1989. 292p.

WILMORE, J. & COSTILL, D. *Physiology of Sport*

and Exercise. Champaign: Human Kinetics, 1994. 549p.

10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BLAIR, S. N. et al. *Prova de Esforço & Prescrição de Exercício.* A. C. S. M. American College of Sports Medicine. Rio de Janeiro: Revinter. 431p., 1994.

BULLETIN of Association for the Scientific Studies on Judo, Japan. Kodokan Institute. 1958. Kyodo. (Report I). 104p.

_____. Kodokan Institute. 1969. Kyodo. (Report III). 139p.

_____. Kodokan Institute. 1984. Kyodo. (Report VI). 148p.

DIRIX, A.; KNUTTGEN, H. G.; TITTEL, K. *Libro olímpico de la medicina deportiva.* Volumen I de la Enciclopedia de la Medicina Deportiva. Barcelona: Doyma, 1988. 733p.

HANDBOOK of the International Judo Federation. *Judo,* Seoul. 1992. 163p.

GOROSTIAGA, E. M. Coste energético del combate de Judo. *Apunts, Medicina de l'Esport.* Barcelona, v.25, n.97, p.135-139.

ILLUSTRATED Kodokan Judo. Tokyo: Kodansha. 1954. 293p.

INBAR, O.; BAR-OR, O. & SKINNER, J. *The Wingate Anaerobic Test.* Champaign: Human Kinetics, 1996. 110p.

INOKUMA, I. & SATO, N. *Best Judo.* Japan: 1979. 253p.

KIMURA, M. *El Judo: Conocimiento Practico y Normas.* Barcelona: Aedos, 1976. 180p.

KUDO, K. *O Judo em Ação: Nage Waza.* s/ed. São Paulo: Sol S. A., 1972. 128p.

MACHADO, D. & CALLEJA, C. *Manual de educação física, natação e judô.* São Paulo: E. P. U. 1975. 84p.

MCLELLAN, T. M. The Anaerobic Threshold: Concept and Controversy. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport.* New South Wales, v.19, n.2, p.3-8, set. 1987.

SHINOHARA, M. *Manual de Jodô Vila Sonia.* 3.ed. São Paulo: s/d [1982]. 57p.

UNION Panamericana de Judo. *Reglamento de Competición.* [Madrid], 1994. 79p.

VARGAS NETO, F. X. de. *A influência da força de braço, no rendimento técnico-competitivo na prática do judô*. Porto Alegre: Curso de Especialização em Educação Física, Saúde Escolar e Recreação, 1978. 46p.

WILMORE, J. & COSTILL, D. *Training for Sport and Activity: the Physiological Basis of the Conditioning Process*. 3.ed. Champaign: Human Kinetics, 1993. 420p.

NOTAS

¹ Judoístas ou judocas são os praticantes de Judô.

² Espécie de treinamento que reproduz um comba-

te de Judô com duração variada.

³ A categoria dos pesados reúne atletas acima dos 95 kg.

⁵ Peso leve- atletas com peso entre 65 e 71 kg.

UNITERMOS

Avaliação, judô, fadiga, performance.

**Alexandre Veli Nunes é professor auxiliar de ensino do Departamento de Desporto da UFRGS e mestrando do curso Ciências do Movimento Humano da ESEF/UFRGS.*