

Avaliação específica no judô: uma revisão de métodos

Specific evaluation in judo: a review of methods

Daniele Detanico¹
Saray Giovana dos Santos¹

Resumo – O objetivo deste estudo foi analisar os testes específicos para o judô presentes na literatura da área, destacando as variáveis obtidas a partir destes e a sua utilização como indicadores de desempenho nos combates. Para o desenvolvimento deste estudo, foram considerados artigos originais indexados no período de 1990 a 2011, utilizando as bases eletrônicas de dado Scopus^{*}, SciELO^{*}, ScienceDirect^{*} (Elsevier) e PubMed^{*}. Os unitermos empregados para a busca foram: judô, desempenho, testes de aptidão e suas combinações. Após a análise dos artigos considerados elegíveis, foram selecionados quatro testes (estudos) que atenderam a todos os critérios: a) *Special Judo Fitness Test* (SJFT); b) teste de *endurance* de Azevedo et al. (2007); c) *Uchikomi Fitness Test - UFT* e d) *Santos Test*. Todos os testes analisados apresentam a especificidade dos gestos motores do judô para a identificação das variáveis fisiológicas, entretanto, a sua utilização depende do objetivo do pesquisador. O SJFT pode ser utilizado para identificação da capacidade anaeróbia e aeróbia, além de ser capaz de induzir a uma demanda glicolítica e aeróbia semelhante às impostas pelo combate de judô. O teste de *endurance* de Azevedo et al. necessita de uma processo de validação com base no padrão-ouro para máxima fase estável de lactato, a fim de que possa ser uma ferramenta confiável na obtenção da capacidade aeróbia. O UFT e o *Santos Test* reproduzem algumas características presentes nos combates, no entanto, ainda precisam de mais estudos para serem considerados como marcadores de desempenho nos combates.

Palavras-chave: Judô; Desempenho; Testes de aptidão.

Abstract – *The aim of this study was to analyze the judo specific tests present in the literature, including the variables obtained from these and their use as performance markers in judo matches. To develop of this study we considered original articles indexed from 1990 to 2011, using electronic data bases Scopus^{*}, SciELO^{*}, ScienceDirect^{*} (Elsevier) and PubMed^{*}. The keywords used for research were: judo, performance, aptitude tests and their combinations. After analyzing the articles deemed eligible, we elected four tests (studies) that considered all criteria: a) Special Judo Fitness Test (SJFT), b) endurance test of Azevedo et al. (2007), c) Uchikomi Fitness Test - UFT and d) Santos Test. All tests have the judo motor skills for the identification of physiological variables, however, its use depends of the researcher's purpose. The SJFT can be used for the identification of anaerobic and aerobic capacity as well as being able to induce glycolytic and aerobic demand similar in the judo match. The Azevedo et al. endurance test needs a validation process based in the gold-standard to maximal lactate steady state to be a reliable tool in the obtain the aerobic capacity. The UFT and the Santos Test reproduce some judo match characteristics, but still need more original studies to be considered as performance markers.*

Key words: Aptitude tests; Judo; Performance.

1 Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Biomecânica. Florianópolis, SC, Brasil.

Recebido em: 28/11/11
Revisado em: 09/01/12
Aprovado em: 27/03/12



Licença
Creative Commom

INTRODUÇÃO

O judô é uma das modalidades esportivas acíclicas cuja explicação da performance é uma tarefa complexa, pois a mesma somente pode ser determinada por uma combinação de diversas capacidades físicas, além de aspectos técnicos, táticos e psicológicos¹⁻³. Em relação à condição física, considerando que uma luta pode durar alguns segundos ou até oito minutos (5 min de luta + 3 min de *golden score*), torna-se difícil a descrição de um único modelo fisiológico que quantifique a demanda do esforço⁴. Em função disso, não existe um consenso na literatura em relação a um indicador que possa ser utilizado como preditor de performance e variável de controle do treinamento.

Analisando os aspectos temporais de um combate de judô, pode-se apontar algumas características comuns a maioria destes que podem contribuir para a explicação e utilização de algum marcador de performance. Hernández-García et al.⁵ analisaram parâmetros temporais de acordo com as novas regras do judô e verificaram que o número e a duração das pausas diminuíram e a duração do trabalho total na luta aumentou em comparação às regras antigas. Essas características tornaram uma luta de judô ainda mais intensa, na qual algumas capacidades físicas passam a ser de extrema importância para o desempenho, como a aptidão aeróbia e anaeróbia.

Diversos estudos recentes⁵⁻⁹ têm mostrando que o metabolismo anaeróbio láctico tem sido bastante solicitado durante as simulações de lutas, devido às altas concentrações de lactato sanguíneo encontradas após o combate (entre 8 e 14 mmol.L⁻¹), embora nesses estudos não tenham sido computadas as contribuições dos demais sistemas energéticos. Em contrapartida, a capacidade e a potência aeróbia são consideradas importantes, visto que foram relacionadas à maior remoção de lactato sanguíneo pós-luta^{1,10} e ao aumento do número de arremessos (projeções) em teste específico¹. Além disso, Gariod et al.¹¹ verificaram que os judocas mais treinados aerobicamente apresentaram maior ressíntese de fosfocreatina, o que poderia gerar maior recuperação nos intervalos durante a luta. A capacidade aeróbia pode ser considerada determinante no desempenho em esportes intermitentes, devido a sua atuação na recuperação entre os estímulos de alta intensidade, como verificada também em estudos prévios¹²⁻¹⁴.

Além da solicitação energética, a performance no judô pode ser atribuída a fatores neuromusculares. Durante a luta, ocorrem constantes mudanças dinâmicas devido a movimentação dos atletas, na qual o judoca requer uma combinação de força e *endurance* durante a pegada para controlar a distância entre ele e o oponente¹⁵. Além disso, nas ações de ataque, são necessários elevados níveis de potência muscular de membros inferiores^{6,16}, principalmente, na aplicação de algumas técnicas de projeção específicas.

Considerando esses aspectos, alguns testes específicos que analisam a demanda fisiológica e neuromuscular nos combates do judô têm sido desenvolvidos, com o intuito de identificar métodos eficientes de avaliação e, a partir disso, aperfeiçoar os métodos de treinamento físico. Apesar de

amplamente difundido mundialmente, há uma carência de testes específicos para o judô e dentre os já desenvolvidos ainda existem muitas dúvidas em relação às variáveis mensuradas em cada teste e o que elas realmente representam na performance dos atletas. Ainda, as variáveis obtidas nesses testes podem ser consideradas indicadores de desempenho na luta? Será que estas podem ser utilizadas como controle dos efeitos de treinamento?

Tentando responder as estas questões, este estudo objetivou analisar os testes específicos para o judô presentes na literatura da área, destacando as variáveis obtidas a partir destes e a sua utilização como indicadores de desempenho nos combates.

Para o desenvolvimento do presente estudo, foram analisados artigos originais que tratassem de forma clara e objetiva o assunto. Realizou-se uma revisão a partir de artigos indexados no período de 1990 a 2011, utilizando quatro bases eletrônicas de dados: Scopus[®], SciELO[®], ScienceDirect[®] (Elsevier) e PubMed[®]. Os unitermos empregados para a busca dos artigos, de acordo com os descritores em ciências da saúde (DeCS), foram: *judo*, *performance*, *aptitude tests*. Recorreu-se ao operador “AND” para combinação dos descritores e termos utilizados para rastreamento das publicações.

A busca nas bases eletrônicas de dados foi realizada no mês de outubro de 2011. Após a primeira análise, com avaliação dos títulos, 36 artigos foram considerados elegíveis para a segunda fase desta revisão, que consistiu na leitura dos resumos. Após avaliação dos resumos quanto à relevância ao objetivo deste estudo, as referências que preenchiam os critérios de inclusão foram lidas na íntegra. Ao final, quatro estudos atenderam a todos os critérios para inclusão. Para definir quais desses fariam parte da revisão, adotaram-se alguns critérios: a) o estudo ser original; b) apresentar testes específicos para o judô que apresentem índices de validade; c) ter sido publicado no período de 1990 a 2011; d) citar em seu título ou em seu resumo algum dos descritores (unitermos). Foram excluídos os resumos em eventos científicos.

Testes específicos para o judô

Os quatro testes selecionados para análise foram: a) *Special Judo Fitness Test* (SJFT) proposto por Sterkowicz¹⁷, b) teste de *endurance* de Azevedo et al.⁴; c) *Uchikomi Fitness Test* (UFT) desenvolvido por Almansba et al.¹⁸; d) *Santos Test* desenvolvido por Santos et al.³

Special Judo Fitness Test

O *Special Judo Fitness Test* (SJFT) foi desenvolvido por Sterkowicz¹⁷ e descrito por Franchini et al.¹⁹. Desde então, vem sendo utilizado em diversas investigações no judô^{1,20-25}. O SJFT consiste em um teste no qual o judoca deve projetar (arremessar) os seus oponentes o mais rápido possível. É dividido em três períodos: 15, 30 e 30 s com intervalos de 10 s entre os mesmos. Durante cada um dos períodos, o executante arremessa dois parceiros (distantes seis metros) o maior número de vezes possível, utilizando a técnica de projeção *Ipon-seoi-nage*. Imediatamente e um minuto após o

final do teste, é verificada a frequência cardíaca (FC) do atleta. O número de arremessos é computado e juntamente com os valores de FC é calculado um índice pela equação:

$$\text{Índice} = \frac{FC_{\text{final}}(\text{bpm}) + FC_{1\text{min}}(\text{bpm})}{\text{arremessos} (n)}$$

FC_{final}: frequência cardíaca imediatamente após o final do teste

FC_{1min}: frequência cardíaca 1 min após o teste

Arremessos: número de arremessos completados no teste

Quanto melhor o desempenho no teste, menor o valor do índice. O desempenho no teste pode ser melhorado por meio do aumento do número de arremessos durante os períodos, o que representa melhora da velocidade, capacidade anaeróbia e/ou eficiência na execução do golpe; menor FC ao final do teste, o que representa melhor eficiência cardiovascular para um mesmo esforço (igual número de arremessos); menor FC um minuto após o teste, ou seja, melhor recuperação, o que representa melhora da capacidade aeróbia; ou combinação de dois ou mais itens supracitados²⁵.

É importante destacar que o SJFT apresenta maior especificidade de movimentos, mas menor possibilidade de mensuração do desempenho físico em relação a outros testes menos específicos, porém mais precisos²⁵. Mesmo assim, conforme o estudo de validação do SJFT²⁶, o índice do teste obteve correlação com índices de aptidão aeróbia e anaeróbia. Foram observadas correlações do índice com o consumo máximo de oxigênio - VO₂max (r = 0,73), com o tempo de corrida na esteira (r = 0,84) e com a velocidade do limiar anaeróbio - vLAN (r = 0,66). Na aptidão anaeróbia, o índice correlacionou-se com o trabalho relativo total no teste de Wingate (r = 0,71). O número de arremessos apresentou correlação significativa com o trabalho total relativo no teste de Wingate (r = 0,71), índice de fadiga (r = -0,52), tempo de corrida na esteira (r = 0,60) e com a vLAN (r = 0,67). A FC mensurada 1 min após o teste correlacionou-se com o tempo de corrida na esteira (r = -0,69), com a distância de corrida (r = -0,69) e com o VO₂max (r = -0,63).

O SJFT possui normas de classificação quanto às variáveis mensuradas no teste (FC após o teste, FC 1 min após o teste, número de arremessos e índice), conforme descrito por Franchini et al.²³ (Tabela 1). Os critérios de classificação são: muito baixo; baixo; regular; bom; excelente.

Tabela 1. Normas de classificação do *Special Judo Fitness Test*.

Classificação	Variáveis			
	Arremessos (n)	FC _{final} (bpm)	FC _{1min} (bpm)	Índice
Excelente	≥ 29	≤ 173	≤ 143	≤ 11,73
Bom	27-28	174-184	144-161	11,74-13,03
Regular	26	185-187	162-165	13,04-13,94
Baixo	25	188-195	166-174	13,95-14,84
Muito baixo	≤ 24	≥ 196	≥ 175	≥ 14,85

Nota: FC - frequência cardíaca. Fonte: Franchini et al.²³

Teste de endurance de Azevedo et al.⁴

Azevedo et al.⁴ propuseram um teste de *endurance* específico para judocas, com base no movimento do *uchi-komi* (entrada de técnicas sem projeção) e em uma adaptação do teste de lactato mínimo proposto por Tegtbur et al.²⁷. O teste consiste em um incremento de carga, no qual os atletas devem executar 8 séries de 1 minuto de *uchi-komi* da técnica de projeção *Ipon-seoi-nage* com intensidades correspondentes a 8 s, 7 s, 6 s, 5 s, 4 s, 3 s, 2 s e 1 s para cada entrada. A intensidade é controlada por estímulos sonoros. Entre cada estágio são coletados 25 µL de amostra sanguínea do lóbulo da orelha para a análise das concentrações de lactato sanguíneo. O objetivo do teste é avaliar a capacidade aeróbia dos judocas por meio da menor concentração de lactato sanguíneo (lactato mínimo).

Com base nos resultados do estudo de Azevedo et al.⁴, não foram encontradas diferenças significativas entre as concentrações de lactato no limiar de lactato mínimo (teste de Tegtbur et al.²⁷) e no teste do *uchi-komi* e nem entre a FC nos limiares de lactato mínimo em ambos os testes.

Uchikomi Fitness Test (UFT)

Almansba et al.¹⁸ desenvolveram o UFT com o objetivo de avaliar o esforço dos atletas durante os combates de judô em termos qualitativos (conformidade com as várias fases observadas nos combates) e quantitativo (relação esforço-pausa), fornecendo informações sobre a aptidão específica do judoca.

Durante o teste, o judoca deve completar seis níveis de *uchi-komi* e tração no judogi preso a uma barra fixa. A duração do *uchi-komi* é fixa em 20 s e a tração varia de 6-18 aumentando 3 s com intervalos que variam de 4-12 s, aumentando 2 s por nível. Durante a sequência do esforço, o judoca deve realizá-lo na máxima intensidade possível mantendo a técnica correta do movimento. As sequências de trabalho são as seguintes (Figura 1): a) fase isométrica de membros superiores (pegada): o judoca atacante (*tori*) deve permanecer suspenso a um judogi (vestimenta utilizada no judô) preso em uma barra fixa com os cotovelos flexionados; b) fase dinâmica e de explosão: o judoca desce da barra fixa e começa a efetuar *uchi-komi* em dois judocas oponentes (*uke*) separados por 2 m de distância, utilizando duas técnicas de projeção *Ipon-seoi-nage* (técnica de braço) e *Sode-tsuri-komi-goshi* (técnica de quadril) durante 20 s. O controle da intensidade é feito por sinais sonoros. O total de *uchi-komi* é computado e a FC do atleta é monitorada durante o teste.

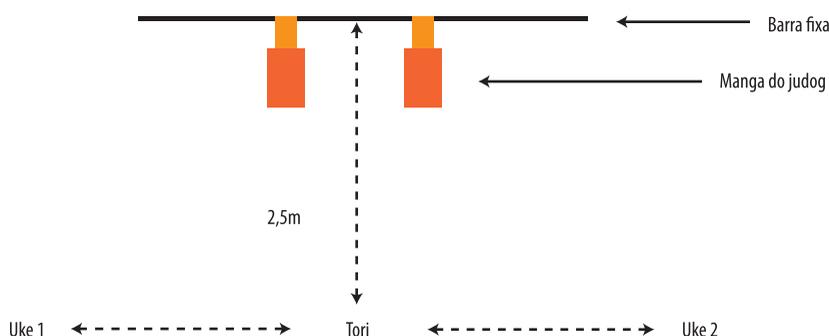


Figura 1. Representação do design do UFT.

Com relação à validade do teste, foi encontrada correlação significativa entre a potência muscular obtida no teste de salto vertical (*Sargent test*) e o número de *uchi-komi* no teste do judô ($r = 0,52$). Outra correlação encontrada foi do número de *uchi-komi* com a potência e capacidade anaeróbia obtida no *Australian shuttle test* ($r = 0,86$; $r = 0,88$, respectivamente). A forte correlação entre a FC durante o teste do judô e a FCmax obtida em teste progressivo ($r = 0,88$) mostram que o teste proposto cumpre os critérios de teste máximo.

Em outro estudo²⁸ foi realizada a reprodutibilidade do UFT, sendo comparadas as seguintes variáveis: número total de *uchi-komi*, o somatório do número de *uchi-komi* nas duas melhores séries do teste, a FCmax (absoluta e relativa) e a FC média. O teste foi realizado três vezes pelos mesmos atletas, com intervalos de 48 h entre os testes e não foi observada diferença significativa em nenhuma das variáveis. O índice de correlação intraclassa (ICC) ficou entre 0,88-0,99 nas variáveis investigadas, considerado com alta reprodutibilidade.

Santos Test

Santos et al.³ propuseram um teste que utiliza ações e condições específicas de um combate de judô a fim de determinar a zona de transição aeróbia-anaeróbia. Para iniciar o teste, dois judocas da mesma categoria de peso devem estar dispostos frente a frente. O teste é constituído de duas fases: uma ativa e uma passiva. A fase ativa é realizada com três séries, nas quais o atleta utiliza sua(s) técnica(s) de preferência (utilizadas em competição). Na primeira, o judoca levanta seu oponente do solo, na segunda, ele desequilibra o oponente completamente e na terceira, ele escolhe se prefere levantar o oponente do solo ou desequilibrá-lo totalmente. Cada série é realizada em 40 s, sendo que a primeira começa com sete repetições e vai aumentando uma repetição a cada série até a exaustão (aumento progressivo de esforço). Se o atleta não conseguir levantar seu oponente do solo, colocá-lo em desequilíbrio e/ou completar cada série em 40 s terá seu teste finalizado. Na fase passiva, os dois judocas realizam uma movimentação no tatame com a pegada no *judogi* durante 15 s, representando os movimentos que ocorrem durante o combate. A razão para o teste ser dividido em fase ativa e passiva ocorre em função da intermitência observada dos combates de judô. Neste teste, a proporção de esforço-pausa é dada em 40-15 s, respectivamente.

Para a validação do teste, foi utilizado como referência variáveis obtidas em teste incremental em esteira rolante. No *Santos Test*, foram mensurados o consumo de oxigênio (VO_2) e a FC durante todo o teste, além de coletadas amostras sanguíneas antes do teste, na intensidade relativa ao limiar ventilatório (identificado em tempo real no analisador de gases) e 5 min após o final do teste, a fim de obter as concentrações de lactato sanguíneo. Não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis FCmax, FC no limiar anaeróbio, VO_2 max e lactato máximo entre o *Santos Test* e o teste incremental em esteira rolante. Com relação à reprodutibilidade, não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis (FCmax, FC no limiar anaeróbio, VO_2 max e lactato máximo) entre as duas avaliações do teste separadas por 7 dias de intervalo.

O objetivo do *Santos Test* é identificar a zona de transição aeróbia-anaeróbia, considerado parâmetro chave para a melhoria da capacidade aeróbia³. No teste, a fase inicial dessa zona pode ser obtida por meio da medida da FC no momento em que a curva “FC x intensidade” perde a linearidade, seguindo os critérios de Conconi et al.²⁹. Nessa fase, ocorre um aumento acelerado nas concentrações de lactato sanguíneo, indicando um limite superior entre a produção e a remoção de lactato sanguíneo³⁰. Outros parâmetros também podem ser identificados no teste, como a FC no final do teste (correspondente a potência aeróbia) e o número de repetições realizado pelos atletas na fase ativa.

DISCUSSÃO

A partir da análise dos testes, verificou-se que os mesmos utilizam a especificidade dos movimentos do judô na identificação das variáveis intervenientes no desempenho, como *uchi-komi*, arremessos, deslocamentos, pegada no *judogi*, entre outros. No entanto, alguns testes reproduzem apenas ações de treinamento enquanto outros também utilizam ações e características envolvidas nos combates.

O SJFT, por ser um dos testes mais utilizados para avaliações no judô, apresenta maiores informações a respeito de suas variáveis mensuradas. Com relação ao custo energético envolvido no teste, Franchini et al.³¹ observaram maior participação anaeróbia alática (42,3%), seguida pela contribuição anaeróbia láctica (29,5%) e oxidativa (28,2%), sendo estes dois últimos sem diferença estatística. A maior participação alática, de acordo com os autores, parece ser uma consequência dos esforços de alta intensidade realizados durante o teste e de sua natureza intermitente, características estas também relatadas em estudos prévios envolvendo exercícios intermitentes¹¹⁻¹⁴. Ao analisar as concentrações de lactato sanguíneo pós-SJFT e o consumo de oxigênio durante o teste, foi verificada similaridade destas variáveis com as obtidas durante os combates³¹. Isso aponta que o SJFT é capaz de induzir demanda glicolítica e oxidativa semelhante às impostas pelo combate de judô.

Quando analisadas as variáveis obtidas no SJFT, reportaram-se correlações significativas da variável número de arremessos com índices de capacidade anaeróbia²⁶, potência e capacidade aeróbia^{1,16,26} e potência muscular¹. Essa variável também tem sido associada a situações específicas da modalidade, como com o número de ataques durante uma luta²¹, além de ser capaz de diferenciar judocas de diferentes níveis competitivos²². A FC obtida 1 minuto após o SJFT apresenta correlação significativa com indicadores de potência aeróbia²⁶, porém parece não relacionar-se com índices de capacidade aeróbia (vLAN e remoção de lactato sanguíneo pós-luta)¹. Contudo, devem ser tomados cuidados especiais ao utilizar a FC de recuperação como indicador de capacidade aeróbia. Segundo Achten e Jeukendrup³², a diminuição da FC na fase rápida de recuperação (1 min) parece não ser determinada pela aptidão aeróbia, mas, sobretudo, por mecanismos neurais relacionados à atividade do córtex motor.

Ainda, é importante ressaltar que o SJFT apresenta algumas limitações quanto à solicitação neuromuscular que ocorre durante um combate. Na luta o judoca solicita predominantemente os membros superiores em comparação aos inferiores³¹, por depender da “pegada” no *judogi* para aplicar qualquer técnica de projeção, além das imobilizações no solo. Por sua vez, no SJFT há predominância neuromuscular nos membros inferiores, tendo em vista que o judoca deve se deslocar o mais rapidamente possível até o outro oponente para projetá-lo (distância de 6 m entre os oponentes). Assim, em alguns casos, o atleta pode finalizar o teste com acentuada fadiga periférica nos membros inferiores, diferentemente do que acontece nos combates, no qual os músculos dos membros superiores são os mais solicitados.

O teste de *endurance* de Azevedo et al.⁴, adaptado do teste lactato mínimo de Tegtbur et al.²⁷, utiliza incrementos de carga que são as entradas de técnica (*uchi-komi*) para a obtenção da capacidade aeróbia. A utilização das respostas do lactato sanguíneo ao exercício em protocolos incrementais é amplamente utilizada por ser sensível ao treinamento e servir como preditor da performance aeróbia^{1,10,12,26}. No entanto, algumas limitações devem ser apontadas neste teste, como o fato do mesmo não ser validado com o padrão-ouro para determinação da máxima fase estável de lactato. Outros métodos como o do lactato mínimo e o limiar anaeróbio apresentam maior variabilidade dos valores individuais de lactato, os quais podem não representar com precisão a maior intensidade entre a produção e remoção de lactato sanguíneo³³. Outro fator que deve ser considerado na validação do teste de Azevedo et al.⁴ é o número amostral reduzido (seis judocas), pois segundo Hopkins et al.³⁴, amostras pequenas diminuem o poder dos testes estatísticos, pois aumentam os erros típicos. Nesse sentido, há necessidade de estudos futuros para que o teste seja utilizado como uma ferramenta confiável na obtenção da capacidade aeróbia por meio de ações específicas da modalidade.

O UFT reproduz a intermitência, a elevada intensidade e a sequência das ações que são realizadas nos combates (fase de pegada e entrada de técnica de projeção). Desse modo, o UFT parece ser uma boa alternativa para a obtenção de um marcador de desempenho no judô, pois está associado tanto com o esforço neuromuscular quanto a adaptações cardiorrespiratórias²⁸. Contudo, faz-se necessário investigar se o custo energético do UFT é semelhante a dos combates de judô e, ainda, se há relação do desempenho no teste com o número de entradas nas lutas em competições ou com o percentual de vitórias nas mesmas. Convém ressaltar que o UFT não tem a intenção de mensurar capacidades físicas intervenientes, mas, sobretudo, de mensurar a condição física dos atletas em condições semelhantes àquelas de um combate real. Um aspecto que deve ser destacado é o pequeno número amostral (sete judocas) utilizado no estudo da reprodutibilidade do UFT²⁸, o que diminui o poder dos testes inferenciais³⁴. Assim, novo estudo com amostra superior seria importante para testar a reprodutibilidade do UFT.

Em relação ao *Santos Test*, o mesmo utiliza uma sequência progressiva de cargas a fim de identificar o início da zona de transição aeróbia-anaeróbia. As ações realizadas no teste consistem em tirar o oponente do solo

e/ou desequilibrá-lo utilizando uma técnica de sua preferência (a mesma utilizada em competição). Esta etapa é chamada fase ativa, no entanto, o teste também tem uma fase passiva que consiste em movimentação no tatame com a pegada no *judogi*. Essa característica de esforço-pausa tem sido observada nos combates de judô. Nas lutas masculinas, alguns estudos^{5,35,36} encontraram períodos de 22-24 s de esforço considerando a luta em pé e 5-7 s de pausa. Castarlenas e Planas³⁷ observaram valores maiores de 35 s de esforço e 12 s de pausa. No *Santos Test* é utilizada uma relação de 40-15 s, um pouco superior aos estudos citados.

A partir de tarefas específicas, como o número de repetições no teste obtidas no *Santos Test*, é possível prescrever exercícios na intensidade do limiar anaeróbio ou na potência aeróbia, utilizando variáveis simples como a FC e concentrações de lactato sanguíneo. Inicialmente, o teste foi designado para avaliação de atletas de alto nível³, porém tem sido verificado que este pode ser utilizado em qualquer nível competitivo³⁸.

Apesar do *Santos Test* apresentar características presentes nos combates de judô, como a intermitência e a relação esforço-pausa, são necessários estudos que verifiquem se o custo energético do envolvido no mesmo é semelhante ao do combate de judô. Além disso, é importante identificar se existe relação do número de repetições no teste com o número de entradas nas lutas em competições ou com o percentual de vitórias nas mesmas. Um ponto negativo do *Santos Test* é que os autores não apresentam procedimentos totalmente claros, o que pode dificultar a reprodução do teste por outros pesquisadores, como por exemplo, a dificuldade de compreensão quanto ao que é realizado durante a fase passiva (movimentação pelo tatame). Além disso, os índices apresentados nos dois artigos de validação^{3,38} geram certas dúvidas em relação às capacidades que se deseja avaliar.

Por fim, apesar dos pesquisadores e treinadores buscarem testes específicos de cada modalidade a fim de aumentar a validade ecológica, é importante ressaltar que quanto maior a especificidade do teste, maior a dificuldade em quantificar o esforço realizado ou determinar a capacidade física envolvida. No judô, por exemplo, a maior especificidade está relacionada com situações semelhantes a da luta, mas neste caso, menor é a possibilidade de mensuração do desempenho físico, ou seja, este é inferido por meio de tarefas específicas da modalidade, como número de arremessos, número de *uchi-komi*, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os testes analisados apresentam a especificidade dos gestos motores do judô para a identificação das variáveis fisiológicas, entretanto, a sua utilização depende do objetivo do pesquisador. O SJFT pode ser utilizado para identificação da capacidade anaeróbia e aeróbia, porém é preciso ter alguns cuidados na utilização da FC de recuperação para inferir a capacidade aeróbia. Além disso, o SJFT parece capaz de induzir demanda glicolítica e aeróbia semelhante às impostas pelo combate de judô, sendo

uma ferramenta importante na avaliação do desempenho específico do atleta. Em relação ao teste de *endurance* de Azevedo et al., para que seja uma ferramenta confiável na obtenção da capacidade aeróbia, é necessário que o mesmo seja validado com base no padrão-ouro para máxima fase estável de lactato. O UFT e o *Santos Test* reproduzem algumas características presentes nos combates como a intermitência, a elevada intensidade e as ações realizadas nos combates, no entanto ainda precisam de mais estudos para serem considerados como marcadores de desempenho específico.

Todos os testes analisados podem ser utilizados para avaliar atletas de judô e verificar efeitos de treinamento, no entanto, certa cautela deve ser adotada na interpretação dos resultados, visto que os mesmos são marcadores indiretos do esforço físico, o que pode dificultar a identificação das capacidades físicas envolvidas e sua planificação no treinamento. Enfim, mais estudos originais precisam ser realizados para testar as metodologias já existentes, verificando possíveis associações com índices fisiológicos e/ou com situações de luta competitiva, além de desenvolver novos protocolos de avaliação para o judô.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Detanico D, Dal Pupo J, Franchini E, Santos SG. Relationship of aerobic and neuromuscular indexes with specific actions in judo. *Sci Sports* 2012;27(1):16-22.
2. Little NG. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. *J Sports Med Phys Fitness* 1991;31(4):510-20.
3. Santos L, González V, Iscar M, Brime JI, Fernandez-Rio J, Egocheaga J et al. A new individual and specific test to determine the aerobic-anaerobic transition zone (Santos Test) in competitive judokas. *J Strength Cond Res* 2010;24(9):2419-28.
4. Azevedo PHSM, Drigo AJ, Carvalho MCGA, Oliveira JC, Nunes JED, Baldissera V, et al. Determination of judo endurance performance using the uchi-komi technique and an adapted lactate minimum test. *J Sports Sci Med* 2007;6(2):10-14.
5. Hernández-García R, Torres-Luque G, Villaverde-Gutierrez C. Physiological requirements of judo combat. *Int Sport Med J* 2009;10(3):145-51.
6. Bonitch-Domínguez J, Bonitch-Góngora J, Padial P, Feriche B. Changes in peak leg power induced by successive judo bouts and their relationship to lactate production. *J Sports Sci* 2010; 28(14):1527-34.
7. Franchini E, Bertuzzi RCM, Takito MY, Kiss MAPDM. Effects of recovery type after a judo match on blood lactate and performance in specific and non-specific judo tasks. *Eur J Appl Physiol* 2009;107(4):377-83.
8. Lech G, Palka T, Sterkowicz S, Tyka A, Krawczyk R. Effect of physical capacity on the course of fight and level of sports performance in cadet judokas. *Arch Budo* 2010;6(3):123-8.
9. Lech G, Tyka A, Palka T, Krawczyk R. Effect of physical endurance on fighting and the level of sports performance in junior judokas. *Arch Budo* 2010;6(1):1-6.
10. Franchini E, Takito MY, Nakamura FY, Matsushigue KA, Kiss MAPDM. Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task. *J Sports Med Phys Fitness* 2003;43(4):424-31.
11. Gariod L, Favre-Juvin A, Novel V, Reutenaueti H, Majeans H, Rossi A. Évaluation du profil énergétique des judokas par spectroscopie RMN du P31. *Sci Sports* 1995;10(4):201-207.
12. Bishop D, Edge J, Goodman C. Muscle buffer capacity and aerobic fitness are associated with repeated-sprint ability in women. *Eur J Appl Physiol* 2004;92(4):540-7.
13. Bogdanis GC, Nevill ME, Boobis LH. Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *J Appl Physiol* 1996;80(3):876-84.

14. Gaitanos GC, Williams C, Boobis LH, Brooks S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J Appl Physiol* 1993;75(2):712-9.
15. Franchini E, Miarka B, Matheus L, Del Vecchio FB. Endurance in judogi grip strength tests: comparison between elite and non-elite judo players. *Arch Budo* 2011;7(1):1-4.
16. Franchini E, Del Vecchio FB, Matsushigue KA, Artioli GG. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Med* 2011; 41(2):147-166.
17. Sterkowicz S. Test specjalnej sprawności ruchowej w judo. *Antropomotoryka* 1995;12(13):29-44.
18. Almansba A, Franchini E, Sterkowicz S. Uchi-komi avec charge, une approche physiologique d'un nouveau test spécifique au judô. *Sci Sports* 2007;22(5):216-23.
19. Franchini E, Nakamura FY, Takito MY, Kiss MAPDM, Sterkowicz S. Specific fitness test developed in Brazilian judoists. *Biol Sport* 1998;5(3):165-70.
20. Franchini E, Nunes AV, Moraes JM, Del Vecchio FB. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol* 2007;26(2):59-67.
21. Franchini E, Takito MY, Bertuzzi RCM. Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Arch Budo* 2005;1(2):1-7.
22. Franchini E, Takito MY, Kiss MAPDM, Sterkowicz S. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biol Sport* 2005;22(4):315-328.
23. Franchini E, Del Vecchio FB, Sterkowicz S. A special judo fitness test classificatory table. *Arch Budo* 2009;5(1):127-9.
24. Miarka B, Del Vecchio FB, Franchini E. Acute effects and postactivation potentiation in the special judo fitness test. *J Strength Cond Res* 2011;25(2):427-31.
25. Franchini E, Matsushigue KA, Kiss MAPDM, Sterkowicz S. Estudo de caso das mudanças fisiológicas e de desempenho de judocas do sexo feminino em preparação para os Jogos Pan-Americanos. *Rev Bras Ciên Mov* 2001;9(2):21-27.
26. Sterkowicz S, Zuchowicz A, Kubica R. Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the special fitness test in judo competitors. *Journal of Human Kinetics* 1999;2(1):115-135.
27. Tegtbur U, Busse MW, Braumann KM. Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1993;25(5):620-7.
28. Almansba A, Sterkowicz S, Sterkowicz-Przybycien K, Comtois AS. Reliability of the Uchikomi Fitness Test: a pilot study. *Sci Sports* 2012;27(2):115-8.
29. Conconi F, Grazzi G, Casona I, Guglielmini C, Borsetto C, Ballarin E et al. The Conconi Test: Methodology after 12 years of application. *Int J Sports Med* 1996;17(7):509-19.
30. Heck H, Mader A, Hess G, Müller R, Hollmann W. Justification of the 4. mmol/l Lactate Threshold. *J Sports Med* 1985;6(3):117-30.
31. Franchini E, Sterkowicz S, Szmatlan-Gabrys U, Gabrys T, Garnys M. Energy system contributions to the Special Judo Fitness Test. *Int J Sports Phys Perform* 2011;6(3):334-343.
32. Achten J, Jeukendrup AE. Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med* 2003;33(7):517-38.
33. Beneke R, Hütler M, Leithäuser RM. Maximal lactate steady state independent of performance. *Med Sci Sports Exerc* 2009;32(6):1135-9.
34. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(1):3-12.
35. Hernández-García R, Torres-Luque G. Análisis temporal del combate de judo en competición. *Rev Int Med Cienc Act Fís Deporte* 2007;25(1):52-60.
36. Marcon G, Franchini E, Jardim JR, Barros Leite TL. Structural analysis of action and time in sports: judo. *J Quant Anal Sports* 2010;6(4):1-13.
37. Castarlenas JL, Planas A. Estudio de la estructura temporal del combate de judo. *Apunts Educ Fís Deportes* 1997;47(1):32-9.
38. Santos L, González V, Iscar M, Brime JL, Fernandez-Rio J, Egocheaga J, et al. Retesting the validity of a specific field test for judo training. *Journal of Human Kinetics* 2011;29(3):141-150.

Endereço para correspondência

Daniele Detanico
Laboratório de Biomecânica, Bloco V,
Centro de Desportos.
Universidade Federal de Santa
Catarina.
CEP 88040-900, Florianópolis-SC,
Brasil.
E-mail: danieledetanico@gmail.com