

CORRELAÇÃO ENTRE REMOÇÃO DO LACTATO SANGÜÍNEO E O DESEMPENHO COMPETITIVO NO JUDÔ

FILIPE FERNANDES OLIVEIRA DANTAS

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, Brasil
filipepersonal@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A luta de judô tem uma característica intermitente e de alta intensidade, sendo assim, os atletas desenvolvem esforços intensos, de moderada duração, associados com curtos períodos de descanso, tendo, portanto, uma atividade de elevada densidade (relação entre tempo do intervalo de esforço pelo tempo do intervalo de descanso). Essa característica temporal traz importantes implicações fisiológicas, uma vez que períodos de atividade intensa com intervalos pequenos de descanso estão associados à maior elevação dos níveis de acidez do organismo (FRANCHINI, 2001).

No que diz respeito ao metabolismo energético, o atleta de judô precisa ter um eficiente sistema glicolítico de produção de energia e capacidade aeróbia adequada para sustentar um ótimo desempenho durante o período de luta (THOMAS et al., 1989). A grande necessidade de produção de energia a partir da via glicolítica pode ser demonstrada pelas altas concentrações de lactato sangüíneo encontrado em atletas de judô (AMORIM et al., 1995). Sabe-se que o excessivo acúmulo de lactato sangüíneo está associado a uma queda no desempenho esportivo, uma vez que o mesmo está correlacionado à fadiga e conseqüente interrupção da atividade (MONTGOMERY, 1990).

Encontra-se na literatura a possibilidade de existir uma relação inversa entre alto valor de lactato sangüíneo e a vitória na luta em competição, ou seja, os atletas que apresentavam menor valor de lactato sangüíneo, ao início da luta, eram os atletas que venciam os combates, apesar do entendimento de que existem diversos fatores que contribuem para a vitória ou a derrota na luta de judô (CAVAZANI, 1991).

A avaliação fisiológica de atletas de judô, simulando a sua especificidade, apresenta uma série de dificuldades devido à característica intermitente do esporte, à imprevisibilidade das ações e à dificuldade de determinação do esforço realizado pelos atletas (NUNES, 1997). Devido a estas dificuldades, tem sido sugerida a mensuração de variáveis fisiológicas ou metabólicas após atividades específicas da modalidade (SILVA, 1988).

A avaliação de um esporte, através de uma atividade específica de campo, é importante para observar as respostas fisiológicas em situações mais próximas da característica da modalidade (DRIGO et al., 1996). Dentro dessa especificidade, foi proposto para judocas, um teste de caráter intermitente com a utilização da técnica ipon-seoi-nague, chamado de *Special Judô Fitness Teste* (SJFT) ou teste de Sterkowicz (STERKOWICZ, 1995).

Esse teste apresenta boa reprodutibilidade (CCI 0,89; $p < 0,05$) e também apresenta praticidade e objetividade, além de ser um dos poucos testes específicos validados para a modalidade (FRANCHINI, 2001).

Diante do conhecimento de que alta concentração de lactato sangüíneo, ao iniciar uma luta de judô, num campeonato, pode comprometer o resultado do evento (CAVAZANI, 1991), o objetivo deste estudo foi verificar a correlação entre o percentual de remoção do lactato sangüíneo (analisado após a execução do teste de Sterkowicz) com o desempenho dos atletas em um torneio de judô.

Também pode ser identificado o grau de correlação do índice de Sterkowicz com a classificação no torneio de judô, o grau de correlação entre frequência cardíaca e a concentração do lactato sangüíneo, assim como, a variação desses dois fatores em função do tempo de recuperação. Adicionalmente, foi avaliado o percentual de remoção do lactato sangüíneo por minuto, após o pico da concentração do lactato sangüíneo ter sido atingido.

A importância desse estudo transversal se encontra na possibilidade de levantar algumas hipóteses, que poderão ser testadas por outros estudos com características longitudinais, com relação aos aspectos metabólicos que influenciam no desempenho do judô, e assim, poder aplicar mudanças práticas no treinamento diário dos atletas.

MÉTODOS

Amostra

Foram sujeitos deste estudo sete judocas voluntários do sexo masculino. Os atletas participantes deveriam preencher os seguintes critérios de inclusão: ser participante em competições oficiais, pelo menos graduados como faixa preta 1° Dan, estar devidamente registrado na federação de judô do Estado do Rio Grande do Norte (FJERN) e pertencer à classe júnior ou sênior, ou seja, completar no mínimo 18 anos no ano da coleta dos dados, como também, possuir massa corporal no mínimo 60 Kg e no máximo 66 Kg (categoria meio-leve).

Como critério de exclusão foi considerado qualquer tipo de debilidade orgânica no dia do teste.

Os atletas foram informados acerca dos riscos envolvidos no estudo e aceitaram participar voluntariamente após leitura e assinatura de um termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

Protocolo para análise da remoção do lactato sanguíneo após o teste de Sterkowicz e determinação da frequência cardíaca

O teste ocorre com a participação de três judocas. Dois judocas ficam separados por 6 metros e o outro atleta (o que realizará o teste), fica entre eles a três metros de distância. O teste é dividido em três períodos de (A) 15s, (B) 30s e (C) 30s, com intervalos de 10 segundos entre os mesmos. Durante cada um dos períodos, o atleta executante arremessa os parceiros utilizando a técnica *ipon-seoi-nague*, o maior número de vezes que puder, a partir do comando do avaliador que consisti em “atenção”, “já”. Imediatamente após e um minuto após o final do teste é verificada a frequência cardíaca (FC) do atleta. Os arremessos realizados são somados e o índice de Sterkowicz é calculado:

$$\text{Índice (i)} = \frac{\text{FC final (bpm)} + \text{FC 1 min. após o final do teste (bpm)}}{\text{Número total de arremessos}}$$

Ao final de um minuto, após o teste, foi realizada juntamente com a verificação da frequência cardíaca (aferida com o monitor cardíaco polar® – RS 100), a primeira coleta de sangue para avaliação da concentração do lactato sanguíneo (aferida com auxílio do lancetador Accucheck Softclix Pro®). O local onde foi realizada a coleta (dedo polegar) foi limpo com algodão e realizado antissepsia com álcool a 70% para evitar algum tipo de infecção. As outras coletas foram realizadas aos 3, 5, 10, e 15 minutos após o final do teste com o atleta em repouso passivo. As tiras reagentes lactato – Accutrend® foram usadas para receber a gota de sangue coletada a ser analisada no lactímetro Accutrend Plus®. A aferição da frequência cardíaca continuou sendo realizada, concomitante com as aferições das concentrações de lactato sanguíneo.

Para avaliar o percentual de remoção da concentração do lactato sanguíneo (%DLA) e o percentual por minuto de remoção da concentração do lactato sanguíneo (%DLA_{min}), ao final dos 15 minutos após o teste, utilizou-se as seguintes equações descritas abaixo (PELAYO et al., 1996).

(Equação 1)

$$\%DLA = (LA_{\text{pico}} - LA_{15\text{min}}) / LA_{\text{pico}} \times 100$$

Onde:

%DLA: Percentual de remoção do lactato sanguíneo;

LA_{pico} = pico da concentração do lactato sanguíneo;

LA_{15min} = concentração do lactato sanguíneo 15 minutos após o teste.

O pico da concentração do lactato foi considerado a maior concentração observada entre os períodos mensurados.

(Equação 2)

$$\%DLA_{\min} = (LA_{\text{pico}} - LA_{15\text{min}})/(LA_{\text{pico}})/(15\text{min} - TLA_{\text{pico}}) \times 100$$

Onde:

%DLA_{min}: Percentual de remoção do lactato sanguíneo por minuto;

TLA_{pico} = Tempo, em minuto, no qual, foi mensurada a maior concentração do lactato sanguíneo durante a recuperação.

Protocolo de realização do torneio

O torneio aconteceu sete dias após a realização do teste de Sterkowicz, entre os atletas participantes.

As durações das lutas no torneio foram de cinco (5) minutos, seguindo as regras da modalidade (FIJ, 2008). O modelo do torneio adotado foi o rodízio simples, no qual, todos os atletas enfrentaram todos, cada um lutando seis vezes. Entre cada luta não houve um intervalo inferior a dez (10) minutos de descanso. Foi oferecida premiação em dinheiro do primeiro ao quarto lugar para que os atletas buscassem o seu melhor desempenho em cada uma das lutas.

Análise estatística

Utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman para estabelecer a correlação entre o percentual de remoção da concentração do lactato sanguíneo e o índice de Sterkowicz, como também, entre o percentual de remoção e a classificação no torneio de judô. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para estabelecer a correlação entre a frequência cardíaca e a concentração do lactato sanguíneo. Para tanto, utilizou-se o programa SPSS 17.0 para Windows®, adotando um nível de significância de 5% para todas as correlações.

RESULTADOS

Os atletas da categoria meio-leve apresentaram altos valores de lactato sanguíneo após o teste de Sterkowicz, conforme pode ser visto na tabela 1, demonstrando que o teste exige bastante energia proveniente do sistema anaeróbio láctico, sendo, portanto, específico quanto à exigência metabólica de uma luta de judô.

Tabela 1. Médias e desvios padrões da frequência cardíaca e da concentração do lactato sanguíneo em função do tempo pós-teste.

Parâmetros avaliados	Tempo após o teste					
	Imediatamente após	1 min.	3 min.	5 min.	10 min.	15 min.
FC (bpm)	189,00 ±6,51	167,43 ±8,85	129,14 ±8,65	120,00 ±6,68	108,00 ±11,90	111,14 ±10,37
[La] (mM)	---	14,04 ±1,84	14,73 ±2,55	13,84 ±1,33	13,54 ±1,99	11,83 ±1,89

FC: Frequência Cardíaca.

[La]: Concentração do lactato sanguíneo.

Quanto à frequência cardíaca, pode-se observar na tabela 1, que ela fornece muito pouco controle sobre os componentes anaeróbios do exercício. Observou-se que durante o período de recuperação, a frequência cardíaca estava retornando ao repouso e os níveis do lactato sanguíneo continuavam altos.

Portanto, a frequência cardíaca não foi condizente com o nível de fadiga dos atletas no período de recuperação, ou seja, ela correlacionou-se fracamente com a remoção do lactato sanguíneo, no período de recuperação, conforme visto na tabela 2.

Tabela 2. Correlações e suas significâncias estatísticas entre as variáveis estudadas.

Correlações	r	p
%DLA x Classificação no torneio	-0,607*	0,001
(i) x Classificação no torneio	0,857*	0,001
Frequência Cardíaca x [La]	0,136**	0,001

%DLA: Percentual de remoção do lactato sanguíneo.

(i): Índice de Sterkowicz.

* Correlação de Spearman.

** Correlação de Pearson.

Na tabela 2, também se observa uma correlação moderada e negativa entre o percentual de remoção do lactato sanguíneo e a classificação no torneio, assim como, uma boa correlação entre o índice de Sterkowicz e a classificação no torneio de judô.

Neste estudo, os atletas levaram um tempo importante para atingir o pico da concentração do lactato sanguíneo, conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3. Médias e desvios padrões das variáveis coletadas após o teste de Sterkowicz.

Variáveis	Média ± desvio padrão
TLA _{pico}	3,43 ±3,26
%DLA _{min}	1,68 ±1,09
%DLA	23,72 ±11,35
(i)	13,83 ±0,96

TLA_{pico}: Tempo, em minuto, para atingir o pico da concentração do lactato sanguíneo.

%DLA_{min}: Percentual de remoção do lactato sanguíneo por minuto

%DLA: Percentual de remoção do lactato sanguíneo, (i): Índice de Sterkowicz.

DISCUSSÃO

Os valores encontrados no presente estudo foram superiores àqueles encontrados em pesquisa realizada com atletas do sexo feminino de alto nível competitivo (FRANCHINI et al., 2001), que apresentaram no terceiro e no quinto minuto, uma média de concentração de lactato sanguíneo de $11,5 \pm 1,2$ mM e $11,0 \pm 1,2$ mM, respectivamente.

Esse resultado pode refletir a baixa preparação física dos sujeitos desta pesquisa, os quais não obtiveram economia de movimento ao realizar o teste, acionando mais fortemente a via glicolítica e entrando num maior nível de fadiga.

O tempo para atingir o pico da concentração de lactato neste estudo foi maior do que o tempo encontrado em outro estudo realizado com atletas do sexo masculino, coletando o lactato sanguíneo pós-luta (FRANCHINI et al., 2004), possivelmente, devido ao maior esforço exigido pelo teste de Sterkowicz.

Como em competições existe a possibilidade de acontecer um intervalo curto entre as lutas, seria importante o pico da concentração do lactato sanguíneo ocorrer o mais rápido possível, dentro do período de descanso, para que o processo de remoção supere o processo de produção deste metabólito, caracterizando, dessa forma, uma recuperação acelerada, e possibilitando um melhor desempenho na luta seguinte (CAVAZANI, 1991).

Na tabela 3, também pode se observar, que após o tempo de ocorrência do pico da concentração do lactato sanguíneo, os atletas apresentaram um baixo percentual de remoção do lactato sanguíneo por minuto. Este fato pode ter ocorrido em virtude de um baixo nível de condicionamento aeróbio dos atletas. Corroborando esta análise, Pelayo et al. (1996) observaram que a remoção do lactato sanguíneo por minuto durante a recuperação passiva, após 4 tiros de 50m de natação com 10s de intervalo, aumentava durante o período de preparação, no qual predominava o treinamento aeróbio (de $2,74 \pm 0,68\%$ na semana 1 para $3,96 \pm 0,90\%$ na semana 10).

Sabe-se que a recuperação ativa é superior à recuperação passiva, quando está sendo analisada a remoção do lactato sanguíneo (TOUBEKIS et al., 2010). Entretanto, neste estudo foi adotada a recuperação passiva, pois se objetivou aproximar-se da realidade de uma competição, na qual, os intervalos entre as seqüências de luta são com recuperação passiva.

Os atletas ao final dos 15 minutos de recuperação passiva apresentavam uma média de concentração do lactato sanguíneo de $11,83 \pm 1,89$ mM, valor que é bem superior ao relatado em outro estudo semelhante (FRANCHINI et al., 2004), no qual mediram para atletas de elite valores de $5,79 \pm 2,19$ mM, e para os de não elite $8,04 \pm 2,62$ mM, refletindo a baixa remoção do lactato sanguíneo que foi observada nos sujeitos analisados neste estudo.

Sabe-se que no judô é necessário se ter um elevado nível técnico e tático, tendo como suporte físico resistência aeróbia, potência, capacidade anaeróbia, força e flexibilidade, a fim de que se tenha um bom desempenho em competições esportivas (LITTLE, 1991).

Na busca de uma melhora no desempenho esportivo procurou-se encontrar uma possível correlação entre o percentual de remoção do lactato sanguíneo (característica física de cada atleta) e o desempenho num evento competitivo. A tabela 2 apresenta o resultado desta correlação.

Observou-se que apesar de se tratar de um estudo com número limitado de sujeitos, pode-se perceber uma correlação negativa e moderada entre o percentual de remoção do lactato sanguíneo e o desempenho esportivo no judô ($r = -0,607$; $p = 0,001$), levantando a hipótese de que o atleta que consegue remover a maior quantidade de lactato, após um evento que estimule a alta produção deste metabólito, pode levar vantagem numa competição de judô e obter uma melhor classificação no campeonato, sendo, portanto, reflexo de uma melhor capacidade aeróbia do atleta. Este resultado está em concordância com Cavazani (1991), o qual demonstrou ser importante o atleta de judô ter uma boa capacidade de remoção do lactato sanguíneo pós-luta, pois o mesmo faz num só dia de competição em média 5 a 6 lutas.

Quanto ao índice de Sterkowicz obtido no teste, pode-se observar na tabela 2 que houve uma boa correlação positiva com o desempenho esportivo, com isso, este parâmetro é um bom grau de discriminação entre atletas mais bem preparados e atletas menos preparados.

Esse índice tem a característica de analisar a capacidade anaeróbia dos atletas (através do número de arremessos realizados), como também, analisar a capacidade aeróbia dos atletas (através da recuperação da frequência cardíaca) (FRANCHINI, 2001).

Através da comparação da média do índice obtido pelos atletas deste estudo com o índice obtido pelos atletas paulistas do projeto futuro ($10,99 \pm 0,85$) e com os atletas da seleção brasileira masculina sênior de 2002 ($12,17 \pm 1,1$) (ALMEIDA et al., 2002), e sabendo que quanto menor o índice melhor o grau de desempenho do atleta (FRANCHINI, 2001), pode-se constatar que os atletas da Federação de judô do Estado do Rio Grande do Norte estão com um rendimento abaixo do esperado para participantes em competições oficiais. Isso pode ser devido ao baixo nível de treinamento a que os atletas do estado vêm sendo submetidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal achado desta pesquisa foi a observação de uma correlação moderada e negativa entre o percentual de remoção do lactato sanguíneo e o desempenho esportivo no judô, indicando a possibilidade desta característica física influenciar positivamente no desempenho esportivo de judocas, devido a essa capacidade de remoção refletir uma melhor condição aeróbia por parte dos atletas.

Entretanto, considerando às limitações deste estudo, o qual teve um tamanho inadequado da amostra, e ainda com a característica seccional desta pesquisa, esse aspecto não pode se afirmar, absolutamente conclusivo para o desempenho esportivo em campeonatos de judô, sendo, portanto, necessários mais estudos sobre esse tema para que evidências científicas sobre este aspecto sejam produzidas.

O índice obtido no teste de Sterkowicz apresentou uma boa correlação com o desempenho esportivo, sendo, portanto, um bom parâmetro para discriminar o nível de preparação dos

atletas, como já pode ser observado por Almeida et al. (2002). Isto indica que os atletas de judô precisam ter uma boa capacidade anaeróbia láctica, como também uma boa capacidade aeróbia para sustentar o combate em alta intensidade, até o final do tempo de luta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J.L.J., GUIMARÃES, D.A.M., SOUZA, F.L., OLIVEIRA, S.D. **Avaliação do condicionamento de judocas através do Special Judô Fitness Teste**. Aracaju – SE; 2002. [Monografia de Pós – graduação Lato Senso em fisiologia e avaliação morfofuncional – Universidade Gama Filho]
- AMORIM, A.R., DRIGO, A.J., KOKUBUN, E. **Efeitos do treinamento aeróbio e anaeróbio em adolescentes judocas**. In: V Simpósio Paulista de Educação Física – São Paulo, 1995. Anais. Depto. Educação Física, IB, UNESP/Rio Claro, 1995. p 92.
- CAVAZANI, R.N. **Lactato antes e após sucessivos combates de judô**. Rio Claro – SP; 1991. [Monografia Bacharelado em Educação física - Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências da UNESP]
- DRIGO, A.J., AMORIM, A.R., MARTINS, C.J., MOLINA, R. Demanda metabólica em lutas de projeção e de solo no judô: Estudo pelo lactato sanguíneo. **Revista Motriz**. v. 2, p. 80-86, 1996. FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE JUDÔ (FIJ). Regras oficiais. **Comitê Executivo em Garmisch**, Alemanha. 2008. (on line) disponível na Internet <http://www.judobrasil.com.br/pg1.htm> [acesso em 15 ago 2009].
- FRANCHINI, E., STERKOWICZ, S., MATSUSHIGUE, K., KISS, M.A.P. Estudo de caso das mudanças fisiológicas e de desempenho de judocas do sexo feminino em preparação para os jogos pan-americanos. **Revista Brasileira de ciências e movimento**. v. 9, p. 21-27, 2001.
- FRANCHINI, E., KISS, M.A.P., TAKITO, M.Y., BERTUZZI, R.C.M. Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. **Revista brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v. 6, p. 07 – 16, 2004.
- FRANCHINI, E. **Judô (Desempenho competitivo)**. São Paulo: Manole, 2001.
- LITTLE, N.G. Physical performance attributes of Junior and Senior women, Juvenile, Junior and Senior men judokas. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. v. 31, p. 510 – 20, 1991.
- MONTGOMERY, D. O papel do lactato em exercícios e performance esportiva. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 4, p. 32 – 50, 1990.
- NUNES, A.V. As dificuldades de avaliação de atletas de judô de elite. In: **Proceedings**. Simpósio Internacional de Ciências e Tecnologia no Esporte. Porto Alegre (RS), 1997. artigo 39.
- PELAYO, P., MUJIKÁ, I., SIDNEY, M., CHATARD, J.C. Blood Lactate recovery measurements, training, and performance during a 23 –week period of competitive swimming. **European Journal of Applied Physiology**. v. 74, p. 107 – 113, 1996.
- SILVA, M. Caracterização do esforço em modalidades desportivas mensuráveis e não mensuráveis: o judô como caso exemplar. **Treinamento Desportivo**. 1988; 1: 36 – 46.
- STERKOWICZ, S. Test specjalnej sprawności ruchowej w judô. **Antropomotoryka**. v. 1, p. 29 – 44, 1995.
- THOMAS, S.G., COX, M.H., LEGAL, Y.M., VERDE, T.J., SMITH, H.K. Physiological profiles of the Canadian National Judo team. **Canadian Journal of Sport Sciences**. v. 14, p. 142 – 147, 1989.
- TOUBEKIS, A.G., ADAM, G.V., DOUDA, H.T., ANTONIOU, P.D., TOKMAKIDIS, S.P. Repeated Sprint Swimming Performance after Low- or High-Intensity Active and Passive Recoveries. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 21, p. 69 – 76, 2010.

Endereço:

Rua Coronel Juventino Cabral, 1777, Bairro: Tirol, Natal – RN, CEP: 59015-330.

Tel: (84) 3221-5239, email: filipepersonal@hotmail.com