



ISSN 2318-5104 | e-ISSN 2318-5090

CADERNO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Physical Education and Sport Journal

[v. 16 | n. 1 | p. 31-39 | 2018]

RECEBIDO: 09-04-2018

APROVADO: 18-06-2018

ARTIGO ORIGINAL

## DOSSIÊ LUTAS

### Maturação, antropometria, composição corporal e desempenho físico de praticantes de judô de Marechal Cândido Rondon - PR

*Maturation, anthropometry, body composition and physical performance of judo practitioners of Marechal Cândido Rondon city*

DOI:

Vitor Henrique Vassoler<sup>1,2</sup>, Edilson Hobold<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

<sup>2</sup>Bolsista de Iniciação Científica (Unioeste/Fundação Araucária)

#### RESUMO

A adolescência é uma fase da vida de importantes alterações físicas e maturacionais, sendo que sujeitos de mesma idade cronológica, porém em um estágio de maturação mais avançado, podem apresentar vantagens esportivas em função do maior ganho de força e aumento da massa muscular. O objetivo desta pesquisa foi investigar a maturação somática através do Pico de Velocidade de Crescimento em praticantes de judô do sexo masculino de 10 a 17 anos de idade do município de Marechal Cândido Rondon (PR). Participaram deste estudo 35 judocas escolhidos por conveniência. A avaliação envolveu a antropometria, composição corporal, aptidão física e um teste específico para o Judô. Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa SPSS for Windows® - v. 15.0. Os resultados mostraram que o PVC ocorreu aos 13,83 anos. As variáveis antropométricas de massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica apresentaram um crescimento linear constante conforme o avanço da maturação somática. Em relação às variáveis de composição corporal, verificou-se que com o avanço da fase maturacional o percentual de gordura teve uma queda constante nos valores. Por sua vez, a massa corporal magra apresentou um crescimento linear. Em relação às variáveis de desempenho físico, os testes de força explosiva de membros inferiores, resistência abdominal, velocidade, força/resistência de membros superiores e flexibilidade tiveram um crescimento linear, principalmente a partir da chegada do PVC, já o teste específico da modalidade obteve seu melhor índice com o grupo Pós-PVC. Baseado nos resultados concluiu-se que, para a presente amostra, o PVC apresentou uma tendência de influência no crescimento físico, na composição corporal e no desempenho físico na maioria dos testes à que os judocas foram submetidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Judô; Maturação; Pico de Velocidade de Crescimento.

#### ABSTRACT

Adolescence is a life period of utmost importance in physical and maturational changes. Individuals of the same chronological age but advanced maturational stage can present sports advantages due to a greater increase in muscle mass and strength. The objective of this research was to investigate somatic maturation through peak high velocity (PHV) in male judo practitioners, aged 10 to 17 years-old from the city of Marechal Cândido Rondon (PR). Thirty-five judokas were intentionally selected to participate in the study. The assessment included anthropometry, body composition, physical fitness and a sport specific judo test. The statistical analyzes were calculated using the SPSS software for Windows® - v. 15.0. The results showed that PHV occurred at the age of 13.83 years. The anthropometric variables of body mass, height, and trunk-cephalic height presented a constant linear growth as the somatic maturation progressed. Regarding the variables of body composition, it was verified that with the advancement of the maturational phase the percentage of fat had a constant decrease in values. In turn, lean body mass showed a linear growth. Regarding the physical performance variables, the tests of explosive strength of lower limbs, abdominal endurance, speed, upper limbs strength/resistance and flexibility increased linearly at the PHV, however, the specific sports test reached its best index post-PHV. In conclusion, for the present sample, PVC showed a tendency to influence physical growth, body composition and physical performance in most of the tests to which the judokas were submitted.

**KEYWORDS:** Judo; Maturation; Peak High Velocity.

## INTRODUÇÃO

O judô é um esporte de combate considerado um exercício físico completo, que proporciona o desenvolvimento de todo o corpo, bem como a melhoria da qualidade de vida de seus praticantes (CASTRO et al., 2007). Juntamente com o aumento no número de competições da modalidade, seu número de praticantes também cresceu, sendo atualmente, uma das modalidades mais praticadas no mundo, e conseqüentemente, houve uma elevação do nível técnico dos competidores (IJF, 2017). No Brasil, o esporte é praticado por mais de 2 milhões de pessoas (NUNES; RUBIO, 2012). RAMIL (2017) destaca que esta modalidade, devido a regularidade de medalhas conquistadas em Jogos Olímpicos, foi considerada pelo Comitê Olímpico do Brasil o carro chefe dos últimos Jogos Olímpicos RIO-2016.

Desta forma, houve também um crescente número de crianças e adolescentes ingressando em programas de treinamento, visando o alcance de resultados em competições de alto nível, contribuindo para a popularização do esporte infanto-juvenil (VITOR et al., 2008). E quando lidamos com crianças e adolescentes, notamos que elas estão sujeitas a inúmeras mudanças significativas do organismo, tanto de ordem física quanto em relação a aspectos psicossociais, os quais ocorrem de maneira extremamente rápida. Tais variáveis influenciam tanto no desempenho físico e esportivo quanto na capacidade de suportar cargas de treinamento (WEINECK, 1991).

Em vista disso, Oliveira (2006) explica que os efeitos desencadeados pela ação do crescimento, desenvolvimento e maturação podem ser tão significativos ou até maiores do que as adaptações decorrentes de um programa de exercícios físicos. Este processo de crescimento somático, segundo Bergmann et al. (2007), apresenta-se em dois momentos de grandes aumentos, ocorrendo primeiro durante a primeira infância e início da segunda infância e em um segundo momento se dá durante o “estirão” de crescimento da adolescência.

Nesta linha, Oliveira (2006) reforça enfatizando que são períodos ótimos, tanto para estimular hábitos e comportamentos de um estilo de vida mais saudável quanto para dar oportunidades que ampliem o repertório motor da criança/adolescente, os quais, quando são adquiridos nessa faixa etária, possuem uma maior probabilidade de serem transferidos para a idade adulta. Porém, não menos importante que a ação do crescimento, desenvolvimento e maturação, Guedes e Guedes (1997) citam que programas de exercícios físicos podem gerar modificações na composição corporal (gordura e massa magra), sendo importantes na regulação e manutenção da massa corporal.

Costa (2001) entende a composição corporal como a proporção entre os diferentes componentes corporais e a massa corporal total, expressa normalmente pelos percentuais de gordura e de massa magra. O autor considera importante para os profissionais de Educação Física, principalmente aqueles que vão trabalhar na área do Judô, já que se trata de uma modalidade dividida por categorias de peso, ter conhecimento desses valores, visto que as quantidades dos diferentes componentes corporais, principalmente gordura e massa muscular, apresentam estreita relação com a aptidão física, relacionada tanto à saúde como ao desempenho físico e esportivo.

Em algumas situações da prática esportiva, inclusive no Judô, o agrupamento de crianças e jovens é feito por faixa etária de acordo com a idade cronológica, e dentro de um mesmo grupo de treinamento encontramos indivíduos em diferentes estágios maturacionais, situação que pode favorecer os mais adiantados no processo de desenvolvimento biológico, e pode desmotivar outros mais tardios, por existirem diferenças no rendimento e desempenho físico e motor (RÉ et al., 2005). O autor reforça a ideia acrescentando que essa situação já foi salientada na literatura por autores como Baxter-Jones (1995), Helsen et al. (2000), Malina et al. (2000) e Ré et al. (2003).

Sabendo das diferenças que podem existir dentro de um grupo de treinamento com a mesma faixa etária, seria fundamental identificar o estágio maturacional dos praticantes, e a esse respeito, Mortatti et al. (2013) explicam que a partir da determinação do nível maturacional dos atletas de uma dada categoria é possível identificar as possíveis diferenças e estratificá-las em grupos para, a partir disso, realizar de forma mais específica a avaliação. Além disso, para os autores, essas informações podem auxiliar treinadores e técnicos na distribuição e controle das cargas de treinamento e, ainda, permitir a identificação do efeito do treinamento, distinguindo-o do possível efeito do nível maturacional nas adaptações físicas e fisiológicas.

Existem algumas técnicas para identificação do estágio maturacional, porém, a maioria delas é invasiva, de difícil aplicação ou de custo elevado. Como alternativa, Mirwald et al. (2002) desenvolveram uma técnica prática, não invasiva e de baixo custo, chama-se *maturity offset*, e requer uma avaliação única, utilizando a idade cronológica, a massa corporal, a estatura, a altura sentada e o comprimento dos membros inferiores. Este indicador de maturação somática é capaz de identificar a distância, em anos, a que o sujeito se encontra do pico de velocidade de crescimento para a estatura, mais conhecido como “estirão” de crescimento na adolescência, podendo o valor ser negativo (se ainda não atingiu o PVC) ou positivo (se já alcançou ou ultrapassou o PVC).

Acredita-se que é importante ter conhecimento sobre as alterações e adaptações que o organismo da criança e do adolescente sofre durante o período de crescimento, bem como, de que maneira essas alterações influenciam no desempenho físico e na resposta ao exercício. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi verificar se o pico de velocidade de crescimento (PVC) influencia no crescimento físico, na composição corporal e no desempenho físico de judocas do sexo masculino da faixa etária de 10 a 17 anos de idade.

## MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva. A população são os praticantes de judô do município de Marechal Cândido Rondon (PR). A amostra deste estudo foi selecionada por conveniência, e participaram deste estudo 35 praticantes que preencheram os pré-requisitos de sexo masculino, faixa etária, termo de consentimento livre e esclarecido e ausência de patologias ou lesões esportivas. Foram excluídos da amostra os praticantes que não participaram de todas as etapas da coleta de dados. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, n°. CAAE: 34339414.6.0000.0107, sob Parecer n°. 2.439.077.

Para a realização das medidas os avaliados deviam estar com roupa adequada para a maior fidedignidade dos dados que foram coletados. A coleta de dados foi realizada, inicialmente pela antropometria seguido da aplicação dos testes de aptidão física e, posteriormente, o teste específico *Special Judô Fitness Test* (SJFT).

Para a obtenção dos dados antropométricos foram utilizados os protocolos propostos pela *International Society for Advancement in Kinaesthropometry* - ISAK. O percentual de gordura foi calculado pela equação preditiva de Lohman (1986) e após foi calculado a massa gorda e a massa corporal magra. A maturação somática dos praticantes foi avaliada através do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) e calculada conforme as equações de estimativa propostas por Mirwald et al. (2002).

$$\text{PVC} = - 9,236 + 0,0002708 \times (\text{CP} \times \text{TC}) - 0,001663 \times (\text{I} \times \text{CP}) + 0,007216 \times (\text{I} \times \text{TC}) + 0,02292 \times (\text{P}/\text{E})$$

$$(\text{R}=0,94; \text{R}^2=0,89; \text{EPE}=0,569)$$

Onde: CP = Comprimento de perna (cm); TC = altura tronco-cefálica (cm); I = Idade (anos); P = Peso (kg); E = Estatura (cm)

Após a coleta dos dados antropométricos, foram realizados alguns testes, fazendo uma associação das fases observadas do estágio maturacional ao desempenho físico. Foram utilizados testes de flexibilidade (PROESP, 2007), potência de membros inferiores (PROESP, 2007), força-resistência abdominal (PROESP, 2007), velocidade de deslocamento (PROESP, 2007), força/resistência de MMSS (MOROW JR. et al. 2003) e resistência cardiorrespiratória (Léger et al., 1988). Como teste específico para a modalidade foi utilizado o *Special Judô Fitness Test* – SJFT (STERKOWICZ, 1995).

Para obter os valores de  $\text{VO}_2\text{max}$  foi utilizada a equação preditiva proposta por Léger et al. (1988). Esta equação baseia-se no estágio e velocidade.

$$\text{VO}_2\text{max} = 31,025 + (3,238 \times v) - (3,248 \times \text{id}) + (0,1536 \times (v \times \text{id}))$$

Onde: v é a velocidade da corrida de acordo com o estágio em km/h e id é idade dos avaliados (ressalta-se que esta equação preditiva é para jovens de 6 a 18 anos).

No *Special Judô Fitness Test* os dados coletados foram analisados, para se obter um índice de desempenho através da equação:

$$ID = \text{FC final (bpm)} + \text{FC 1 min após o teste (bpm)} / \text{número total de arremessos.}$$

Destaca-se que quanto menor o índice, melhor é considerado o desempenho neste teste.

Para as análises, os praticantes foram agrupados em Pré-PVC (<-1 ano para a IPVC), Idade-PVC ( $\geq$ -1 ano para a IPVC $\leq$ 1) ou Pós-PVC (>1 ano para a IPVC), conforme os pontos de corte estabelecidos pela literatura (BUCHEIT; MENDEZ-VILLANUEVA, 2013).

Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa SPSS, v. 15.0. Foi utilizada a estatística descritiva através da distribuição de médias, desvio-padrão, valores mínimos e máximos. Para comparação das médias, foi utilizada a ANOVA one-way, adotando um nível de significância de  $p < 0,05$ . O teste post-hoc de Tukey também foi utilizado, para identificar as diferenças entre os grupos Pré-PVC, PVC e Pós-PVC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Castro et al. (2007) a avaliação da composição corporal, de parâmetros antropométricos e motores se constitui numa das principais fases do processo de treinamento do judoca. Por sua vez Malina et al. (2000) explicam que o desempenho motor dos adolescentes do sexo masculino está significativamente relacionado ao seu estado maturacional.

Conforme a Confederação Brasileira de Judô (2011), no seu Regulamento para Exame e Outorga de Faixa elaborado pelo Conselho Nacional de Graduação, em toda faixa de graduação é exigida uma idade mínima, além de uma carência mínima de tempo que o atleta deve permanecer nessa faixa. Dentre as faixas de graduação dos praticantes, a laranja exige idade mínima de 11 anos e carência mínima de 12 meses, a faixa verde exige idade mínima de 12 anos e carência mínima de 12 meses, já a faixa roxa exige idade mínima de 13 anos e carência mínima de 12 meses e a faixa marrom exige idade mínima de 14 anos e carência mínima de 12 meses.

**Tabela 1.** Graduações dos participantes (n=35), separadamente por grupo maturacional.

Grupo Maturacional	Faixa				Total
	Laranja	Verde	Roxa	Marrom	
Pré-PVC	11	4	1	-	16
PVC	-	5	5	2	12
Pós-PVC	-	-	2	5	7

É importante ressaltar que a graduação no judô está relacionada ao tempo de prática, sendo assim, um faixa laranja deve ter aproximadamente três anos de prática na modalidade, faixa verde quatro anos, faixa roxa cinco anos e faixa marrom seis anos.

Observa-se na Tabela 1 que a maioria da amostra se encontra no grupo maturacional Pré-PVC (n=16), sendo que 11 destes possuem a graduação de faixa laranja. Classificados no grupo maturacional PVC encontram-se 12 praticantes com graduações de faixa verde e roxa (n=10). No grupo maturacional Pós-PVC (n=7) todos os praticantes possuem as mais altas graduações, faixa roxa e marrom. Analisando estas informações iniciais, podemos estimar que os participantes deste estudo possuem uma experiência considerável nesta modalidade esportiva, o que é relevante, principalmente considerando a necessidade do domínio técnico para aplicar o

SJFT.

A Tabela 2 mostra que o pico de velocidade de crescimento (PVC) da amostra ocorreu aos 13,83 anos. Conforme explicam Tourinho Filho e Tourinho (1998), “o início da adolescência é marcado por um período de aumento acelerado no peso e na estatura”. Neste estudo, os resultados corroboram com esta afirmação, pois as variáveis antropométricas de massa corporal e estatura apresentaram um crescimento linear constante conforme o avanço da maturação somática, assim como a variável de altura tronco-cefálica, porém, esta última não mostrou diferença significativa entre os grupos maturacionais.

**Tabela 2.** Média, Desvio-Padrão, valores de F e p das variáveis antropométricas, composição corporal e variáveis de desempenho físico dos grupos maturacionais Pré-PVC, PVC e Pós-PVC de praticantes de judô do município de Marechal Cândido Rondon (Pr).

Variáveis	Pré-PVC (n=16)	PVC (n=12)	Pós-PVC (n=7)	F	p
Idade (anos)	12,27±0,47	13,83±0,98	16,20±0,71	3,852	0,026*
MC (kg)	45,20±8,20	57,02±7,69	71,22±10,10	12,790	0,000*
Est (cm)	149,66±8,21	163,67±4,28	174,50±6,38	19,006	0,000*
ATC (cm)	78,28±3,93	84,79±3,65	90,53±3,17	9,328	0,119
%G (%)	18,38±7,15	15,97±8,36	12,27±4,70	3,111	0,049*
MG (kg)	8,63±4,58	9,26±5,55	9,07±4,53	0,882	0,486
MCM (kg)	36,57±5,43	47,76±7,21	62,15±6,41	34,547	0,000*
Flex (cm)	23,13±5,50	26,67±6,91	33,57±8,64	3,355	0,046*
Abd (rep)	37,50±5,27	44,08±6,14	45,71±6,16	4,530	0,006*
Vel (s)	5,65±4,12	5,52±0,43	4,97±0,26	4,634	0,005*
SH (cm)	164,26±20,05	176,00±26,12	230,86±17,43	12,444	0,000*
FBS (rep)	10,38±6,86	26,25±10,89	32,29±5,47	12,113	0,000*
VO <sub>2</sub> max (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )	43,96±3,42	42,67±3,56	47,39±3,19	6,389	0,072

**Legenda:** MC = massa corporal; Est = estatura; ATC = altura tronco-cefálica; %G = percentual de gordura; MG = massa gorda; MCM = massa corporal magra; Flex = teste de flexibilidade; Abd = teste de força/resistência abdominal; Vel = teste de velocidade de deslocamento; SH = teste de salto horizontal; FBS = teste de força/resistência de membros superiores; VO<sub>2</sub>max = Volume Máximo de Oxigênio.

Os valores de F e p são correspondentes a relação intergrupos maturacionais.

\*Valores de p<0,05 mostram que existem diferenças significativas entre os grupos maturacionais.

Com a chegada da puberdade, a tendência no sexo feminino é aumentar a quantidade de gordura corporal, em contrapartida no sexo masculino ocorre o oposto, tendo como tendência aumentar a quantidade de massa corporal livre de gordura, principalmente pelo grande incremento em massa muscular (BERGMANN et al., 2007). O fato citado pelo autor reforça o resultado encontrado neste estudo em que o percentual de gordura apresentou uma tendência queda nos valores conforme avança o grupo maturacional, tendo seu maior valor no grupo Pré-PVC (18,38%), diminuindo no PVC e atingindo seu menor valor no pós-PVC (12,27%). Em contrapartida, a massa corporal magra apresentou um crescimento constante, desta forma, observou-se que com o avanço da maturação existe uma significativa redução da gordura corporal e em contrapartida um aumento significativo da massa corporal magra, o que é absolutamente esperado por se tratar de praticantes de Judô que são submetidos cada vez mais à treinamentos mais intensos e vigorosos.

Em relação às variáveis de desempenho físico, também constantes na Tabela 2, a maioria dos testes, flexibilidade, potência de membros inferiores, resistência de membros superiores, resistência abdominal e velocidade de 30 metros, apresentaram diferenças significativas, mostrando claramente melhorias com o avanço da maturação, sendo observado o desempenho mais marcante no grupo maturado. Segundo Eriksson et al. apud MORTATTI et al. (2013) “a evolução de desempenho nos testes está alinhada com o nível maturacional

dos atletas, o que pode ser atribuído as características fisiológicas, as quais se desenvolvem com a maturação como, por exemplo, a otimização e desenvolvimento do sistema anaeróbio”.

Sobre o comportamento do  $VO_2$  max, observou-se uma oscilação nos valores entre grupos maturacionais. Esta oscilação pode ser explicada por Alvaréz e Alvaréz (2003), que citam que o  $VO_2$  max parece não discriminar o desempenho em esportes de característica intermitente, com predominância anaeróbia como é o caso do judô, devido a características descontínuas, modificando a intensidade conforme a solicitação em uma luta. Porém, de uma forma geral, os resultados mostraram, à exemplo dos demais testes físicos, uma estimativa de melhoria principalmente quando comparados os grupos Pré-PVC e Pós-PVC.

Em relação ao SJFT, Detanico e Santos (2012, p. 741) explicam que:

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 supracitados.

Os resultados obtidos no SJFT, constantes na Tabela 3, possibilitam verificar valores muito próximos entre os grupos de PVC. Porém, comparado aos outros, o grupo Pós-PVC apresentou melhores resultados em algumas variáveis deste teste, o que já era esperado, justamente por estarem em um estágio maturacional mais avançado e por terem mais tempo de prática que os demais. Dentre as variáveis analisadas, o grupo Pós-PVC apresentou uma tendência de maior média de números de arremessos em 15s, em 30sI, em 30sII e no número total de arremessos. Como já explicado por Franchini et al. (1999), esses resultados podem representar que houve uma melhora na velocidade, na capacidade anaeróbia e/ou eficiência na execução do golpe decorrente do processo de maturação e do tempo de prática do atleta.

**Tabela 3.** Valores de Média e Desvio-Padrão do número de arremessos, frequência cardíaca e índice decorrentes da aplicação do *Special Judo Fitness Test* dos grupos maturacionais Pré-PVC, PVC e Pós-PVC de praticantes de judô do município de Marechal Cândido Rondon (Pr).

Variáveis	Pré-PVC (n=16)	PVC (n=12)	Pós-PVC (n=7)
Número de arremessos em 15s	4,56±0,73	4,75±0,45	5,14±0,69
Número de arremessos em 30s I	8,75±1,07	8,67±0,78	9,00±1,00
Número de arremessos em 30s II	8,21±1,01	8,17±0,94	8,29±0,49
Número Total de arremessos	21,63±2,53	21,58±1,83	22,43±1,62
FC Inicial	102,25±9,37	101,42±9,06	88,57±8,94
FC Final	177,88±6,79	181,58±7,93	183,00±6,14
FC após 1 min	130,19±7,12	139,50±8,22	141,29±8,81
FC após 5 min	113,25±7,72	119,00±8,48	114,86±12,48
Índice do SJFT	14,41±1,59	14,99±1,66	13,91±1,59

**OBS.** Foram observados valores de  $F=0,718$  e  $p=0,586$  no Índice do SJFT intergrupos maturacionais. Este valor de  $p$  mostra que NÃO existem diferenças significativas entre os grupos nesta variável.

Na variável 30s II os três grupos maturacionais diminuíram o número de arremessos realizados em relação a 30s I. Infere-se que isso pode ter sido provocado devido a exigência deste teste que possui intervalos de recuperação de apenas 10s entre uma sequência e outra, o que fisiologicamente gera um desgaste natural.

Analisando a FC observa-se o grupo Pós-PVC possui a média mais alta após a realização do teste (183 bpm) e também 1 minuto após (141 bpm). Ampliando a análise desta variável, após 5 minutos do teste, fica claro que esse grupo consegue diminuir a frequência cardíaca mais rápido, mostrando uma melhor tendência

de recuperação pós esforço, o que se considera uma vantagem em uma luta com características intermitentes, como é o caso do Judô. Destaca-se que no protocolo original do SJFT não se coleta a frequência cardíaca após 5 minutos, entretanto, consideramos uma informação importante para avaliar a recuperação do atleta pós-esforço, especialmente pelo tempo reduzido que pode existir entre uma luta e outra na mesma competição. Já os outros grupos maturacionais no mesmo intervalo, tiveram uma redução menos acentuada. Estes resultados são reforçados por Mortatti et al. (2013), explicando que o surgimento de algumas características fisiológicas se desenvolve com a maturação e resultam, por exemplo, na otimização e desenvolvimento do sistema anaeróbio.

Quanto à frequência cardíaca inicial, observou-se uma tendência de diminuição com o avanço da maturação. De forma oposta, a frequência cardíaca final apresentou uma tendência de aumento. Essa maior frequência cardíaca final do grupo Pós-PVC pode ser justificada pelo fato deste grupo realizar um maior número de arremessos, apresentando uma exigência fisiológica maior, conforme destacado por Franchini (2001).

O grupo que teve o melhor índice do SJFT foi o Pós-PVC (13,91). Esses resultados corroboram com o resultado de um estudo transversal de Sterkowicz apud Franchini et al. (1999), “o qual observou que atletas de maior nível competitivo (mais treinados) apresentavam melhor desempenho neste teste em relação à judocas de menor nível competitivo”. Nesta amostra, os praticantes do grupo Pós-PVC, além de serem mais graduados, também participam mais de competições em níveis regional, estadual e nacional.

## CONCLUSÃO

Após a realização deste estudo conclui-se que, para a presente amostra, o PVC apresentou uma tendência de influência no crescimento físico, na composição corporal e principalmente no desempenho físico na maioria dos testes à que os judocas foram submetidos.

Destaca-se ainda que, o PVC é uma alternativa interessante para investigar a maturação somática, por se tratar de um método não invasivo, de fácil obtenção e que não requer alta treinabilidade dos avaliadores. Apresenta vantagens éticas na classificação da maturação biológica de crianças e adolescentes, sobretudo, por sua alta relação com o desempenho motor, muito embora nas idades finais do PVC essas diferenças tendem a diminuir.

## REFERÊNCIAS

ALVARÉZ, J. C. B.; ALVARÉZ, V. B. Relación entre el consumo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad en jugadores de fútbol sala. **Revista de Entrenamiento Deportivo**, Coruña, v. 17, n. 2, p. 13-24, 2003.

BAXTER-JONES, A. D. Growth and development of young athletes. **Sports Medicine**, London, v. 20, p. 59-64. 1995.

BERGMANN, G. G.; BERGMANN, M. L. A.; LORENZI, T. D. C.; PINHEIRO, E. S.; GARLIPP, D. C.; MOREIRA, R. B.; MARQUES, A. C.; GAYA, A. C. A. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n.4, p. 333-8, 2007.

BUCHHEIT, M.; MENDEZ-VILLANUEVA, A. Reliability and stability of anthropometric and performance measures in highly-trained young soccer players: effect of age and maturation. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 31, n. 12, p. 1332-1343, 2013.

CARVALHO, M. C. G. A. Testes motores específicos para judô, necessidade frente à uma limitada quantidade. **Kinesis**, Santa Maria, n. 23, p. 179-97, 2000.

CASTRO, E. A.; VENÂNCIO, R. A. F.; MELONI, P. H. S.; SILVA, L. E.; DOIMO, L. A. Análise de variáveis antropométricas e de desempenho motor de atletas femininas participantes do campeonato brasileiro das ligas de judô. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Jundiaí, v. 6, 2007.

CBJ. CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE JUDÔ. **Regulamento para exame e outorga de faixa**. 2011. Disponível em: <<http://www.cbj.com.br/noticias/1560/regulamento-para-exame-e-outorga-de>

[faixa.html](#)>. Acessado em: 24 de janeiro de 2017.

COSTA, R. F. **Composição corporal**: teoria e prática da avaliação. São Paulo: Manole, 2001.

DETANICO, D.; SANTOS, S. G. Avaliação específica no judô: uma revisão de métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 14, n. 6, p. 738-48, 2012.

FRANCHINI, E. **Judô**: desempenho competitivo. São Paulo: Manole, 2001.

FRANCHINI, E.; NAKAMURA, F. Y.; TAKITO, M. Y.; KISS, M. A. P. D. M.; STERKOWICZ, S. Análise de um teste específico para o Judô. **Kinesis**, Santa Maria, n. 21, p. 91-108, 1999.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 1997.

HELSEN, W. F.; HODGES, N. J.; Van WINCKEL, J.; STARKES, J. L. The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. **Journal of Sports Science**, London, v. 18, n. 5, p. 727-36, 2000.

IJF. International Judô Federation. **World Judo Development**. Disponível em: <[https://www.ijf.org/news/list?tag\[0\]=tag:2:story](https://www.ijf.org/news/list?tag[0]=tag:2:story)>. Acessado em: 24 de novembro de 2017.

LÉGER, L.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20 metres shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 6, n. 3, p. 93-101, 1988.

LOHMAN, T. G. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, London, v. 58, n. 9, p. 98-102, 1986.

MACHADO, D. R. L.; BONFIM, M. R.; COSTA, L. T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis v. 11, n. 1, p. 14-21, 2009.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation and physical activity**. Champaign: Human Kinectis, 2000.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A. D. G.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropology measurement. **Medicine Science of Sports Exercise**, Indianapolis, v. 34, n. 3, p. 689-94, 2002.

MOROW JR., J.; JACKSON, A. W.; DISCH, J. G.; MOOD, D. **Medida e avaliação do desempenho humano**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003

MORTATTI, A. L.; HONORATO, R. C.; MOREIRA, A.; ARRUDA, M. de. O uso da maturação somática na identificação morfofuncional em jovens jogadores de futebol. **Revista Andaluza de Medicina Deporte**, Sevilla, v. 6, n. 3, p. 108-14, 2013.

NUNES, A. V.; RUBIO, K. As origens do judô brasileiro: a árvore genealógica dos medalhistas olímpicos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 667-78, 2012.

OLIVEIRA, J. F. Reflexões sobre crescimento e desenvolvimento em crianças e adolescentes. **Movimento e Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 8, p. 46-62, 2006.

PROESP. Projeto Esporte Brasil. **Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação**. Porto Alegre, 2007.

RAMIL, T. **Judô assume responsabilidade de ser carro-chefe do Brasil na Rio 2016**. Agência Reuters. Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/sportsNews/idBRKCN1072AD>>. Acessado em: 25 de dezembro de 2017.

RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. **Motricidade**, Ribeira da Pena, v. 7, n. 3, p. 55-67, 2011.

RÉ, A. H. N.; BOJIKIAN, L. P.; TEIXEIRA, C. P.; BÖHME, M. T. S. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 153-62, 2005.

RÉ, A. H. N.; TEIXEIRA, C. P.; MASSA, M.; BÖHME, M. T. S. Interferência de características antropométricas e de aptidão física na identificação de talentos no futsal. **Revista Brasileira de**



**Ciência e Movimento**, Brasília, v. 11, n. 4, p. 51-6, 2003.

SILVA, L. R. R. **Desempenho esportivo**: treinamento com crianças e adolescentes. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2010

STERKOWICZ, S. Test specjalnejsprawnociruchowej w judo. **Antropomotoryka**, Krakow, v. 12, p. 29-44, 1995.

TOURINHO FILHO, H.; TOURINHO, L. S. P. R. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 71-84, 1998.

VITOR, F. M.; UEZU, R.; SILVA, F. B. S.; BÖHME, M. T. S. Aptidão física de jovens atletas do sexo masculino em relação à idade cronológica e estágio de maturação sexual. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 139-48, 2008.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

---

**Agradecimentos:**

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e a Fundação Araucária pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica que possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa.

Autor correspondente: **Edilson Hobold**

E-mail: **edilson.hobold@unioeste.br**

Recebido: **9 de abril de 2018.**

Aceito: **18 de junho de 2018.**

\* \* \* \* \*