



# Estudo dos Efeitos de Temporada de Treinamento Físico Sobre a Performance de Uma Equipe de Handebol Feminino Sub-21

## Study of the Effect of a Physical Training Season on Performance of a Women's Under 21 Handball Team

Clodoaldo José Dechechi  
Eduarda Faria Abrahão Machado  
Bernardo Neme Ide  
Charles Ricardo Lopes  
René Brenzikofer  
Denise Vaz de Macedo

Laboratório de Bioquímica do  
Exercício (Labex) – IB –  
Unicamp (SP)

### Endereço para correspondência:

Dr<sup>a</sup>. Denise Vaz de Macedo,  
Laboratório de Bioquímica do  
Exercício (Labex), Departamento de  
Bioquímica, Instituto de Biologia,  
Universidade Estadual de Campinas  
– 13083-970 – Campinas, São Paulo,  
Brasil.  
E-mail: labex@unicamp.br

### RESUMO

O handebol é um esporte que demanda resistência associada a ações rápidas e potentes, como saltos, bloqueios, *sprints* e arremessos. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de treinamento físico sistemático de 38 semanas aplicado em uma equipe de handebol feminino sub-21 sobre a potência de membros superiores e inferiores, velocidade e resistência de *sprints* de 30m. A periodização consistiu de adaptação da teoria de cargas concentradas e objetivou dois picos de *performance* durante a temporada, com seis coletas de dados. Os valores de mediana e amplitude de variação dos dados (entre parênteses) para o teste de arremesso de *medicine ball* de 3kg foram: 2,98m (2,15-3,50), 2,84m (2,43-3,20), 2,90m (2,60-3,38), 3,10 (2,83-3,81), 2,84 (2,55-3,57) e 3,34 (2,93-3,83). Para o teste de salto triplo horizontal alternado: 5,60m (4,93-6,58), 5,37m (5,04-6,38), 5,36m (4,93-6,12), 5,65m (4,80-6,78), 5,63m (5,00-6,40) e 5,83m (5,14-6,05). Para o teste de velocidade de *sprint* de 30m: 5,8m/s (5,45-6,44), 6,64m/s (6,24-7,09), 5,65m/s (5,17-5,95) (não houve coleta IV para esta capacidade), 6,19m/s (5,57-6,26) e 5,83m/s (5,14-6,05). Para o número de *sprints* até queda de 10% velocidade de 30m: 4 (4-6), 5 (4-9), 4,5 (4-16) (não houve coleta IV para esta capacidade), 6 (4-12) e 5 (4-5). Observamos diferenças estatisticamente significativas nos testes de arremesso de *medicine ball* de 3kg e salto triplo horizontal em relação aos testes do início da temporada ( $p < 0,05$ ) em pelo menos um dos períodos planejados para obtenção do pico de *performance*, sem melhoras significativas na velocidade média e resistência de *sprints* de 30m. O treinamento aplicado foi eficiente para a melhoria do condicionamento físico específico nos picos de *performance*, propiciando também melhor ajuste no treinamento para a próxima temporada.

**Palavras-chave:** handebol, *performance*, treinamento físico.

### ABSTRACT

Handball is a sport that demands endurance associated with fast and powerful actions such as jumps, blocks, sprints and throws. The aim of this study was to evaluate the effects of a 38-week systematic physical training applied to a women's under 21 handball team on upper and lower limb power, 30m sprints speed and endurance. The periodization applied was an adaptation of the Verkhoshansky theory, and aimed at two performance peaks during the season with six data collections. The median and range values for three kg medicine ball throwing was: 2.98m (2.15-3.50); 2.84m (2.43-3.20); 2.90m (2.60-3.38); 3.10 (2.83-3.81); 2.84 (2.55-3.57) and 3.34 (2.93-3.83). Regarding the three-pass running test: 5.60m (4.93-6.58); 5.37m (5.04-6.38); 5.36m (4.93-6.12); 5.65m (4.80-6.78); 5.63m (5.00-6.40) and 5.83m (5.14-6.05). Regarding the 30-m sprint test: 5.8m/s (5.45-6.44); 6.64 m/s (6.24-7.09); 5.65m/s (5.17-5.95); (there was not IV moment for this test); 6.19 m/s (5.57-6.26) and 5.83 (5.14-6.05). Regarding the 30-m sprint endurance test until 10% decrease: 4 sprints (4-6); 5 sprints (4-9); 4,5 sprints (4-16); (there was not IV moment for this test); 6 sprints (4-12) and 5 sprints (4-5). Significant differences ( $p < 0.05$ ) were observed in three kg medicine ball throwing and three-pass running tests at least in one of the performance peak planned, with no significant differences in 30-m sprint speed or endurance tests. The applied physical training was efficient at improving the specific physical fitness in the performance peaks, as well as giving support for better physical training adjustment for the upcoming season.

**Keywords:** handball, performance, physical training.

## INTRODUÇÃO

O handebol é uma modalidade coletiva relativamente nova, se comparada ao futebol, rúgbi e basquetebol<sup>(1)</sup>, sendo o objetivo do jogo anotar mais pontos que o adversário<sup>(2)</sup>. O tempo gasto em esforços de baixa intensidade é proporcionalmente maior do que nos esforços de alta intensidade<sup>(3)</sup>, ou seja, relacionado ao condicionamento físico necessário e determinante da modalidade, atletas de alto nível de rendimento devem estar em condições de intervir muitas vezes na partida, com ações rápidas e potentes como saltar, bloquear, realizar *sprints* e arremessar<sup>(4-8)</sup>, bem como condicionamento específico de resistência<sup>(9)</sup>.

Deste modo, para atingir esse nível de condicionamento é importante a sistematização e o controle das cargas de treinamento, bem como dos períodos de recuperação, levando em consideração os objetivos específicos e as características básicas de cada atleta<sup>(10)</sup>.

Neste sentido, dois modelos de sistematização de treinamento têm sido mais aplicados em atletas e equipes<sup>(11)</sup>, sendo estes: 1) modelo clássico<sup>(11,12)</sup>, fundamentado na síndrome geral de adaptação<sup>(13)</sup>, que propõe a distribuição das cargas ao longo do todo o período preparatório de treinamento. Tem o objetivo de aumentar gradualmente o rendimento do atleta até atingir condições ótimas no período competitivo<sup>(11)</sup>; e 2) modelo contemporâneo<sup>(11,14)</sup>, caracterizado por um período de concentração da carga, a qual levaria, inicialmente, a redução da *performance*, seguida por supercompensação<sup>(11)</sup>. Importante ressaltar que ambos os modelos foram originariamente elaborados para esportes com características cíclicas.

O objetivo desse estudo foi avaliar os efeitos de um treinamento físico de 38 semanas sistematizado através de adaptação da teoria de cargas concentradas, aplicado em uma equipe de handebol feminino categoria sub-21, sobre potência de membros superiores e inferiores, velocidade máxima e resistência de velocidade.

## MÉTODOS

### Caracterização dos sujeitos

O presente estudo é de característica longitudinal, no qual participaram 11 atletas de handebol do sexo feminino (idade = 18,3 ± 1,0 anos; massa = 63,9 ± 8,3kg; altura = 1,67 ± 0,05m). Todas treinavam e competiam regularmente, e apresentavam resultados competitivos expressivos em nível regional, tomaram conhecimento da pesquisa previamente, e assinaram Termo de Consentimento Pós-Infamação, aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa com Humanos – Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/Unicamp (019/2004).

### Metodologia da preparação física da equipe

A periodização foi planejada para 38 semanas, com duração de fevereiro a novembro. Nesse período a equipe disputou dois torneios: a Liga Regional de Handebol, com duração de abril a novembro, e os Jogos Regionais do Interior, no mês de julho. Durante a periodização foram objetivados dois picos de *performance*: os meses de junho e julho (primeiro pico – coletas IV e V), para a disputa de jogos importantes da Liga Regional e disputa dos Jogos Regionais, e de novembro (segundo pico – coleta VI), com as finais da Liga Regional de Handebol.

A figura 1 apresenta os jogos realizados ao longo dessas 38 semanas, bem como dos períodos de coleta de dados.

A primeira coleta de dados foi realizada antes do início dos treinamentos da equipe (coleta I). Entre as coletas I e II foi realizado o Bloco A, caracterizado como período dos treinamentos de resistência de força, força máxima, e de potência, cada qual realizado em microetapa específica. Não houve disputa de jogos oficiais ou amistosos pela equipe nesse período. Assim, de acordo com a proposta de Verkhoshansky<sup>(15)</sup>, a expectativa na coleta II era de queda na *performance* da equipe.

Entre as coletas II e III foi realizado o Bloco B, com exercícios visando estimular o tempo de reação e a velocidade de deslocamento. Nesse período foi iniciada a disputa da Liga Regional de Handebol, que perduraria de abril a novembro, com pausa no mês de julho para a disputa dos Jogos Regionais do Interior. Foram disputados quatro jogos oficiais, nos quais se teve o cuidado de enfrentar apenas equipes de nível técnico inferior. Em termos de *performance* era esperado que a mesma apresentasse tendência de manutenção ou ligeiro aumento em relação à coleta II.

Já no período correspondente entre as coletas III e IV, a carga de treinamento foi diminuída, buscando o primeiro pico de *performance* da equipe na coleta IV. Foram realizados dois jogos nesse período com equipes de nível técnico-tático semelhante ou superior. Esse período compreendeu as partidas mais importantes da Liga Regional de Handebol do semestre.

Entre as coletas IV e V foram realizados apenas exercícios visando a manutenção da *performance* para a disputa dos Jogos Regionais do Interior, realizados na semana 21. Ao final da participação da equipe nos Jogos Regionais do Interior houve duas semanas de recesso e iniciou-se novamente o trabalho de preparação física voltado para o segundo pico de *performance* a ser atingido na coleta VI, que culminaria com a disputa dos jogos finais da Liga Regional de Handebol. Foram disputados dois jogos oficiais da Liga Regional nesse período.

As atividades desenvolvidas foram divididas em: caráter geral (G) e específico (E), obedecendo à seguinte ordem de objetivos: a) desenvolvimento da resistência muscular (R); b) aumento dos níveis de força da musculatura específica (F); c) desenvolvimento da potência da musculatura específica (P); e d) desenvolvimento da velocidade de deslocamento (V).

### Microetapa de resistência de força

As atividades de características gerais (G), em relação à modalidade, foram constituídas por atividades de corridas retilíneas em rampas de 10 (R1) e 15m (R2), saltos consecutivos em arquibancadas de 45cm de altura (R3) e arremessos de *medicine ball* de 2 e 3kg, com distâncias entre as atletas que variavam de três a 18m (R4). Já as atividades de características específicas (E) foram realizadas de acordo com a tática ofensiva e defensiva empregada pela equipe, como movimentações de ataque, fixações e cruzamentos, realizadas com sobrecargas nas caneleiras de 0,5kg colocadas nos punhos e pernas, e também com a utilização de *medicine ball* de 1kg (R5).

As movimentações específicas de defesa foram realizadas através de corrida tracionada, com a utilização de elástico e câmaras de ar (R6). Foram também utilizados jogos reduzidos com a necessidade de conclusão do ataque em tempos curtos de ataque (R7). A tabela 1 descreve as atividades realizadas durante o microciclo de resistência de força.

Pico de Performance																																												
Jogos disputados																																												
Folga de treinamento																																												
Coleta de dados	I						II				III				IV				V				VI																					
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38						
Meses	FEV			MAR			ABR				MAI				JUN				JUL				AGO				SET				OUT				NOV									
Blocos	BLOCO A						BLOCO B				BLOCO C				TÉCNICO-TÁTICO				BLOCO A				BLOCO B				BLOCO C																	
							▼	▼		▼	▼						P	P	P	P	P																					P		
																																												▼

Figura 1. Jogos realizados pela equipe durante a temporada.

**Tabela 1.** Descrição das atividades desenvolvidas durante os treinamentos de resistência de força, com as atividades de caráter geral (G) e específico (E), em relação às atividades R1- rampa 10m; R2 – rampa 15m; R3 – saltos arquibancadas 45cm; R4 – arremessos *medicine ball* 2 e 3kg; R5 – movimentações específicas de ataque; R6 – movimentações específicas de defesa; e R7 – jogos reduzidos.

	Atividade	N médio séries	N médio de estímulos	Tempo médio duração de cada estímulo (s)	Tempo médio de pausa entre estímulos (s)	Tempo médio de pausa entre séries (m)
G	R1	2	10	2,5"	13"	3'
	R2	1,3	13	3"	18"	3'
	R3	20	10	10"	30"	3'
	R4	4	25	–	16"	3'
E	R5	1	3	60"	30"	–
	R6	1	3	60"	30"	–
	R7	1	73 ataques	22"	28"	–

Nesse período o treinamento físico era integrado ao treinamento técnico. Os treinamentos de características gerais (G) foram constituídos por exercícios de saltos sobre plintos e *step* (F1), com a utilização de incrementos de carga para a realização dos saltos, como *medicine ball* de 5kg, câmara de ar de 5kg e caneleiras, e exercícios de arremesso de *medicine ball* de 5 em 5kg com caneleiras de 0,5 (F2), 1 e 2kg (F3) nos punhos.

Já os treinamentos específicos (E) foram constituídos por exercícios compostos de saltos e arremessos com sobrecargas (F4). Os exercícios de saltos mais específicos para as atletas que atuavam em primeira linha ofensiva buscavam aumentar a altura de salto, e para as atletas que atuavam em segunda linha ofensiva, com atividades para desenvolver a extensão de passada das atletas. O arremesso era realizado com a utilização de caneleiras de 0,5kg nos punhos e de *medicine ball* de 1kg. A tabela 2 descreve as atividades realizadas durante os treinamentos que visaram o aumento dos níveis de força.

**Tabela 2.** Descrição das atividades desenvolvidas durante os treinamentos de aumento dos níveis de força máxima, com as atividades de caráter geral (G) e específico (E), em relação às atividades F1 – saltos sobre plintos e *steps* com sobrecargas; F2 – arremessos de *medicine ball*; F3 – arremessos de *medicine ball* com caneleiras; e F4 – saltos e arremessos com sobrecarga.

	Atividade	N médio séries	N médio de estímulos	Tempo médio duração de cada estímulo (s)	Tempo médio de pausa entre estímulos (s)	Tempo médio de pausa entre séries (m)
G	F1	2	20	3"	42"	3'
	F2	5	10	–	50"	2'
	F3	2	10	–	38"	3'
E	F4	2	13	–	32"	3'

Composto por exercícios de pliometria de membros inferiores e superiores, enfatizando a parte técnica das atletas. As atividades gerais (G) foram constituídas por queda de plintos seguido de saltos para reatividade de membros inferiores (P1 e P2), e recepção e arremesso de *medicine ball* de 4kg (P3) e 1kg (P4) para reatividade de membros superiores.

As atividades específicas deste microciclo eram integradas ao treinamento técnico e constituídas por queda de plintos seguida de deslocamentos de três passadas e arremessos. As atletas de primeira linha ofensiva realizavam quedas seguidas por deslocamentos de três passadas com mudanças de direção da primeira para a segunda linha ofensiva, seguida por arremesso (P5). Já as atletas que atuavam nas pontas realizavam uma queda seguida por deslocamento de três passadas específico ao realizado para arremesso nessa posição no ataque (P6). A tabela 3 descreve as atividades realizadas durante os treinamentos de reatividade.

**Tabela 3.** Descrição das atividades desenvolvidas durante os treinamentos de reatividade, com as atividades de caráter geral (G) e específico (E), em relação às atividades P1 e P2 – sequência de queda de plintos e saltos; P3 – recepção e arremessos de *medicine ball* de 3kg; P4 – recepção e arremessos de *medicine ball* de 1kg; e P5 e P6 – queda de plinto e deslocamento trifásico específicos.

	Atividade	N médio séries	N médio de estímulos	Tempo médio duração de cada estímulo (s)	Tempo médio de pausa entre estímulos (s)	Tempo médio de pausa entre séries (m)
G	P1	2	35	–	11"	2'
	P2	2	36	–	13"	3'
	P3	2	10	–	1"	2'
	P4	2	10	–	1"	2'
E	P5	2	12	2"	32"	2'
	P6	2	14	1,5"	26"	2'

Período correspondente ao Bloco B. As atividades gerais tiveram o objetivo de desenvolver o tempo de reação. Consistiram de giros de 180° seguidos por deslocamentos de 3m em velocidade (V1) e algumas variações desta atividade, e por *sprints* retilíneos de 6m de distância, com a utilização de caneleiras de 0,5kg em pernas (V2) e punhos (V3).

As atividades específicas eram integradas ao treinamento tático, através de movimentações de contra-ataque, iniciando-se sempre com simulação de deslocamento defensivo, seguida por sequência de contra-ataque sustentado (atletas de linha trocando passes em velocidade até a meta adversária). Ou em ligação direta (o goleiro faz um passe diretamente ao jogador da sua equipe que já se encontra próximo à meta adversária). A sequência de exercícios dava-se da movimentação de defesa realizada por apenas uma atleta (V4), sendo posteriormente realizado por duas atletas simultaneamente (V5), quatro atletas simultaneamente (V6) e por até seis atletas (V7).

A tabela 4 descreve as atividades realizadas durante os treinamentos de velocidade.

**Tabela 4.** Descrição das atividades desenvolvidas durante os treinamentos de velocidade, com as atividades de caráter geral (G) e específico (E), em relação às atividades V1 – giros seguidos de deslocamentos de três m; V2 – giros seguidos de deslocamentos de 3m com caneleiras nas pernas; V3 – giros seguidos de deslocamentos de 3m com caneleiras nos punhos; V4 – movimentação de defesa seguida por contra-ataque. Um atleta; V5 – movimentação de defesa seguida por contra-ataque. Duas atletas simultaneamente; e V6 – movimentação de defesa seguida por contra-ataque. Quatro atletas simultaneamente; V7 – movimentação de defesa seguida por contra-ataque. Seis atletas simultaneamente.

	Atividade	N médio séries	N médio de estímulos	Tempo médio duração de cada estímulo (s)	Tempo médio de pausa entre estímulos (s)	Tempo médio de pausa entre séries (m)
G	V1	4	8	1"	15"	2'
	V2	1	9	1,8"	15"	2'
	V3	1	7	10"	30"	3'
E	V4	1	4	8"	90"	2'
	V5	1	4	7"	90"	2'
	V6	1	4	7"	45"	3'
	V7	1	12	7"	120"	2'

A tabela 5 apresenta o trabalho geral distribuído nas 38 semanas de treinamento e os momentos de coleta de dados.

## AVALIAÇÕES FÍSICAS

Durante a temporada foram realizadas seis avaliações físicas. Cabe ressaltar que as atletas já eram familiarizadas com os testes aplicados.

**Tabela 5.** Descrição dos treinamentos em cada microciclo. As atividades em R referem-se a exercícios de Resistência, em F, a exercícios de Força, em P a exercícios de Pliométria, e em V de Velocidade (\*coleta de dados).

Microciclo (semanas)	Conteúdo do microciclo	Número de sessões	Intervalo entre sessões do microciclo (h)	Intervalo entre última sessão do microciclo - jogo (h)	Intervalo entre jogo/última sessão do microciclo - primeira sessão próximo micro (h)
1*	Técnico-tático	2	46	X	94
2	Técnico-tático	3	46	X	94
3	R1, R2 e R3	3	46	X	94
4	R5 e R6	3	46	X	94
5	F1, F2 e F4	3	46	X	94
6	P1, P2, P3 e P4	3	46	X	94
7*	V1, V2 e V3	3	46	X	94
8	V2, V3 e V4	3	46	46	70
9	técnico tático	1	X	16	103
10	V4, V5, V6 e V7	3	46	X	94
11	F3 (1ª sessão)	3	46	21	48
12	R4 e R6	3	46	41	50
13*	F1 e F2	3	46	X	94
14	F3 e F4	3	46	X	94
15	Técnico-tático	3	46	23	48
16	Técnico-tático	3	46	X	94
17*	R1, R2, R6 e R7	3	46	42	28
18	V4, V5, V6 e V7	3	46	X	94
19	Técnico-tático	3	46	X	94
20*	Técnico-tático	3	46	X	94
21	Competição	X	X	X	X
22	Folga	X	X	X	X
23	Técnico-tático	2	46	X	94
24	Técnico-tático	3	46	40	28
25	Técnico-tático	3	46	21	47
26	Técnico-tático	3	46	X	94
27	R1, R2, R3 e R4	3	46	X	94
28	R5 e R6	3	46	X	94
29	R5, R6 e R7	3	46	X	94
30	F1, F2, e F3	3	46	X	94
31	F3 e F4	3	46	X	94
32	P1, P2, P3 e P4	3	46	X	94
33	P5 e P6	3	46	X	94
34	V4, V5 e V6	3	46	x	94
35	V4, V5 e V6	3	46	x	94
36	V4, V5, V6 e V7	3	46	x	94
37	Técnico-tático	3	46	x	94
38*	Técnico-tático	3	46	16	X

### Arremesso de *medicine ball* de 3kg

Utilizado para avaliar a potência dos membros superiores<sup>(16,17)</sup>. A atleta, sentada no solo com a parte posterior da coluna encostada na parede e posicionando a bola na altura do osso esterno, realiza um arremesso com as duas mãos sem retirar as costas da parede. É medida a distância do lançamento da bola entre o ponto inicial até o ponto em que a *medicine ball* tocou o chão. Foram realizadas três tentativas para cada arremesso, com intervalo aproximado de dois minutos, sendo considerado o melhor resultado obtido.

### Salto triplo horizontal alternado

Utilizado para avaliar a potência de membros inferiores<sup>(18)</sup>. Consiste em uma medição de salto a partir de local predeterminado com três passadas consecutivas com a máxima extensão percorrida possível. É mensurada a distância total do salto com uma trena. Para facilitar a

identificação do ponto de contato do calçado da atleta com o chão, utilizou-se giz na ponta do calçado das atletas. Foram realizadas três tentativas de saltos, com intervalo aproximado de três minutos, sendo considerado o melhor resultado obtido.

### Teste de *sprints* consecutivos de 30m

Utilizado para avaliar tanto a capacidade de realizar *sprints* de 30m consecutivos<sup>(19)</sup> quanto a velocidade de deslocamento em *sprints* de 30m<sup>(10,20)</sup>. Nesse teste cada atleta percorreu, na máxima velocidade possível, dois pares de barreiras de fotocélulas acopladas ao *software* Velocity 2.0®, localizadas a uma distância de 30m. Foi utilizada pausa ativa de 20 segundos entre cada *sprint* de 30m. Após o terceiro *sprint* foi feita uma média do tempo nos três primeiros *sprints* e somado a esse resultado o valor de 10%. Esse valor foi considerado o valor de corte. Ou seja, o teste prosseguia enquanto as atletas mantivessem um tempo de percurso menor ou igual ao valor de corte. Atingido um tempo de percurso superior ao valor de corte era quantificado o número de *sprints* realizados, bem como o melhor tempo em todos os *sprints*. Devido a problemas com o equipamento, esse teste não pode ser realizado na coleta IV.

### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados dos testes de *performance* serão apresentados na forma de *boxplots* com intervalo de confiança da mediana<sup>(21)</sup>, com os valores normalizados através da divisão dos resultados obtidos nas coletas II, III, IV, V e VI pela coleta I, de cada teste. Como o interesse é o de avaliar a variação da *performance* das atletas durante a temporada competitiva para cada mudança de objetivo no treinamento físico, normalizando os resultados dos testes em relação a coleta I, esta se torna referência para a verificação e avaliação frente aos sucessivos estímulos de sobrecarga de treinamento, devido à variabilidade intersujeito<sup>(26)</sup>, que possa ocorrer como resposta ao treinamento. Para verificar a diferença entre as médias foi utilizado o teste estatístico de Friedman com medidas repetidas para dados não-paramétricos. O valor de referência significativa foi  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

Na tabela 6 encontram-se os resultados dos testes de controle realizados durante a temporada. Os resultados estão apresentados em mediana e intervalo de variação dos dados (valores mínimos e máximos).

**Tabela 6.** Resultados dos testes de controle. Valores apresentados em mediana e amplitude de variação dos dados.

	Coleta I Fevereiro	Coleta II Abril	Coleta III Maio	Coleta IV Junho	Coleta V Julho	Coleta VI Novembro
<b>Medicine ball (3kg)</b>	2,98 2,15 – 3,5	2,84 2,43 – 3,2	2,90 2,6 – 3,38	3,10 2,83 – 3,81	2,84 2,55 – 3,57	3,34 2,93 – 3,83
<b>Horizontal 3 passadas (m)</b>	5,60 4,93 – 6,58	5,37 5,04 – 6,38	5,36 4,93 – 6,12	5,65 4,8 – 6,78	5,63 5 – 6,4	5,97 5,1 – 6,73
<b>Velocidade (m/s)</b>	5,8 5,45 – 6,44	6,64 6,24 – 7,09	5,65 5,17 – 5,95	–	6,19 5,57 – 6,26	5,83 5,14 – 6,05
<b>Número de sprints</b>	4 4 – 6	5 4 – 9	4,5 4 – 16	–	6 4 – 12	5 4 – 5

A figura 2 apresenta os *boxplots* do teste de potência de membros superiores. Podemos observar dois picos de desempenho na capacidade de potência de membros superiores. Detectamos diferenças significativas nos testes de junho (coleta IV) em relação aos testes realizados de fevereiro a abril (coletas I-III), e no teste de novembro (coleta VI) quando comparado aos dados obtidos em fevereiro e março ( $p < 0,05$ ). Observamos diferença significativa somente nos resultados do teste de novembro quando comparado ao início da temporada (fevereiro) ( $p < 0,05$ ).

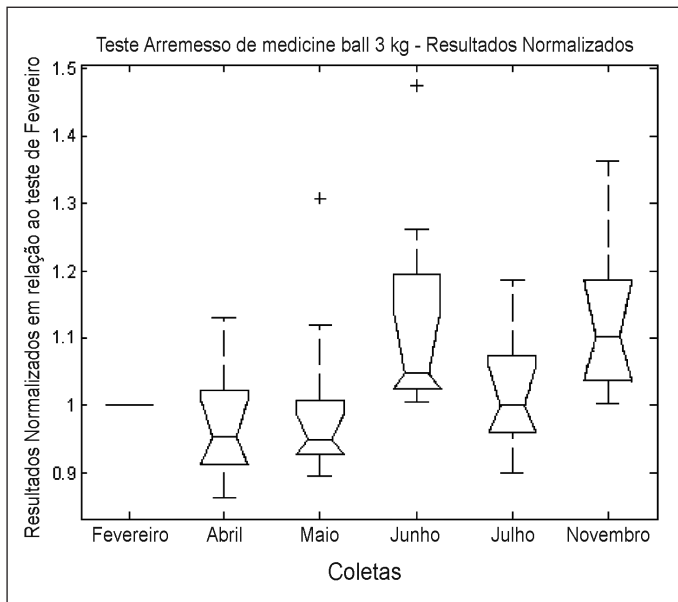


Figura 2. Teste de controle de arremesso de medicine ball – 3kg.

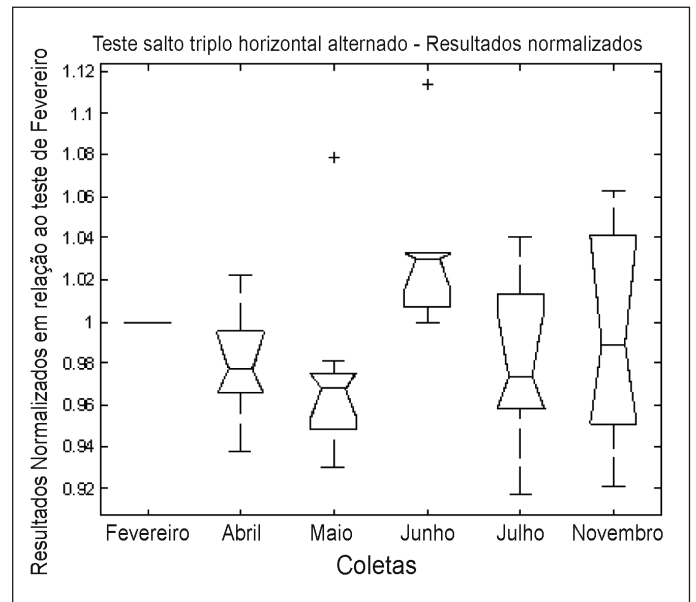


Figura 3. Teste de controle de salto horizontal alternado.

### Potência de membros inferiores

A figura 3 apresenta as *boxplots* normalizados em relação à coleta I dos resultados do teste de salto triplo horizontal alternado. Observamos apenas a ocorrência do primeiro pico de *performance*, porém, sem apresentar diferença significativa em relação à coleta I.

A figura 4 apresenta os *boxplots* dos resultados do número de *sprints* (A) e velocidade média dos *sprints* (B). Não foram observadas diferenças significativas no número de *sprints* em nenhum momento. A velocidade média máxima apresentou aumento significativo na coleta II em relação à I.

### DISCUSSÃO

São poucos os estudos que procuram documentar a evolução física em categorias de base durante temporada competitiva, principalmente de uma equipe de handebol feminino. Além disso, esse estudo é o primeiro a abordar a Teoria de Cargas Concentradas para o handebol feminino, já que a mesma foi idealizada e difundida para desportos de

característica cíclica<sup>(12,14)</sup>. Uma adaptação importante da metodologia foi a de realizar atividades sempre na quadra, sem a utilização de treinamento com pesos.

Observamos aumentos na potência de membros superiores para os dois momentos de pico de *performance*, em relação à coleta de dados anterior ao início dos treinamentos ( $p < 0,05$ ), e de potência de membros inferiores, porém apenas para o primeiro pico de *performance*, em relação à coleta I. Para a velocidade de *sprint* não houve diferença significativa para nenhum momento.

No presente estudo os níveis de potência de membros superiores foram significativamente aumentados nos picos de *performance* (junho e novembro). Os resultados das outras capacidades analisadas apresentaram variação menor da *performance*, sendo que essa cinética também foi observada em outros estudos com atletas de esportes coletivos<sup>(5,23,24,29)</sup>.

A supercompensação da potência de membros superiores preconizada pela concepção de treinamento adotada foi atingida. Observamos

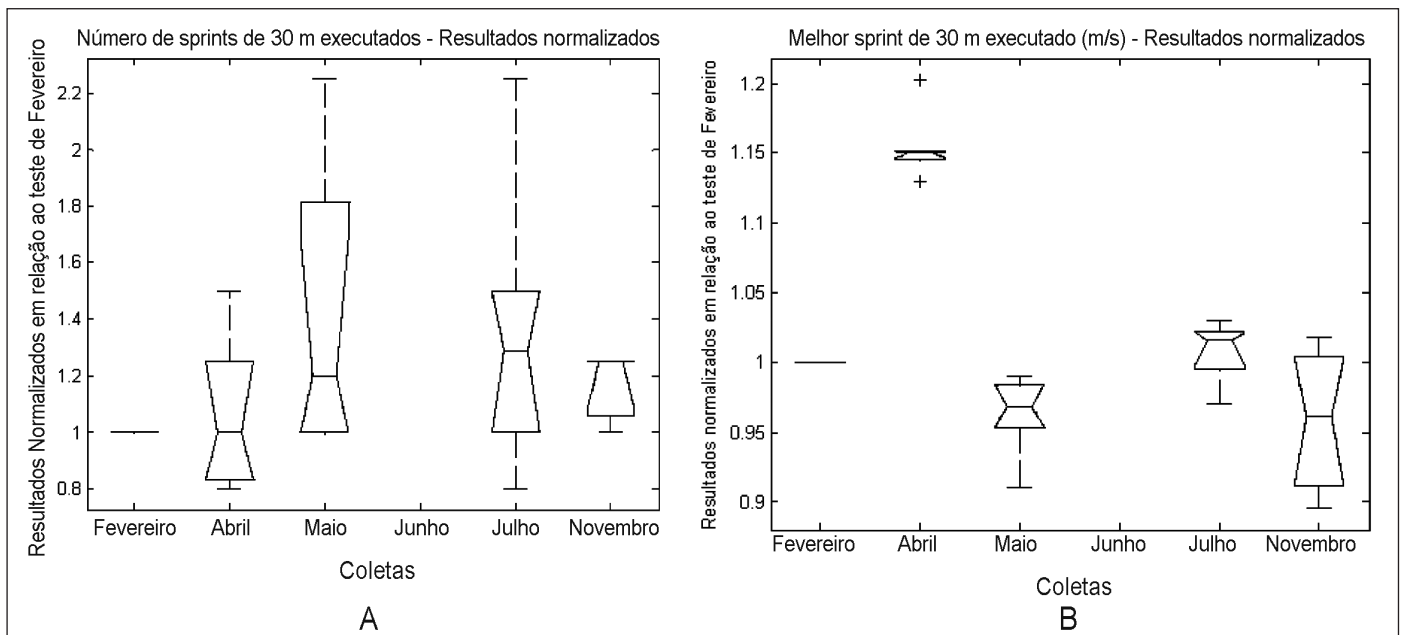


Figura 4. Teste de sprints consecutivos de 30m. Número de sprints (A); velocidade de sprint (B).



queda da *performance* das atletas da coleta II em relação à coleta I, com diferença estatística baixa, porém não significativa ( $p = 0,08$ ), indicando que o treinamento realizado durante o período conseguiu promover o decréscimo da *performance* das atletas. Não houve variação na *performance* das atletas na coleta III em relação às coletas I e II. Já para a coleta IV (junho) houve melhora da *performance* em relação às coletas II ( $p = 0,06$ ) e III ( $p = 0,06$ ). E para a coleta V houve manutenção da *performance* em relação à coleta IV ( $p = 0,48$ ), indicando que o treinamento realizado durante esse período foi eficiente para a manutenção do resultado obtido pelas atletas no primeiro pico de *performance*. E o resultado observado na coleta VI indica que a equipe chegou aos picos de *performance* com o melhor desempenho da temporada, demonstrando que o treinamento empregado conseguiu gerar a cinética esperada.

A resposta mais atenuada da potência de membros inferiores ao treinamento, quando comparada com a de membros superiores, pode estar relacionada à diferenças no condicionamento inicial dos diferentes membros<sup>(25)</sup> e ao padrão de quantidade e/ou de intensidade no esforço diário empregado pelos membros<sup>(27-29)</sup>. Essa diferença de *performance* entre membros também foi relatada em estudos com pubescentes<sup>(28)</sup>, e em atletas de handebol adolescentes<sup>(29)</sup>. Não podemos descartar, no entanto, a possibilidade de ter havido excesso de treinamento em membros inferiores, já que na periodização foi contabilizado apenas o tempo gasto em treinamentos físicos, sem levar em consideração que, mesmo em treinos técnico-táticos, há exigência maior de membros inferiores. Esses dados indicam que o treinamento de potência de membros inferiores pode ser planejado contemplando maior intensidade de esforço, de modo a suprir o condicionamento inicial de membros inferiores e menor volume de sobrecarga, já que o treinamento técnico-tático também promove maior sobrecarga em relação aos membros superiores.

O treinamento não induziu melhoras nas capacidades de velocidade média em 30m nem de realização de *sprints* consecutivos. Houve melhora significativa da velocidade somente na coleta II. Durante o período anterior à coleta II, o treinamento de resistência enfatizou *sprints* intervalados, que podem ter auxiliado o desenvolvimento de potência e coordenação de membros inferiores. No entanto, a partir da coleta II, observamos queda de *performance* seguida de tendência de estabilização, sendo que esse efeito também foi relatado por Gorostiaga *et al.*<sup>(7)</sup>.

Os resultados do presente estudo apresentaram-se inferiores aos de Szmuchrowski *et al.*<sup>(10)</sup>, no qual o tempo médio para os *sprints* de 30m de todas as equipes foi de 6,96m/s e a média da melhor equipe no mesmo estudo foi de 7,28m/s. Young *et al.*<sup>(20)</sup> analisaram 20 atletas da categoria júnior e encontraram um tempo médio de 6,55m/s para o mesmo teste, sendo, assim, também superior ao do presente estudo.

A grande variabilidade nos dados indica que a equipe não respondeu de forma homogênea aos estímulos de velocidade. Esses resultados sugerem que a individualidade na resposta dos sujeitos frente aos efeitos desse treinamento deve ser considerada e que a metodologia deve ser repensada para a melhoria e manutenção da velocidade.

O conjunto de dados apresentado no presente trabalho indica que o treinamento físico aplicado foi eficiente. A equipe chegou aos momentos decisivos com rendimento melhor em capacidades físicas importantes quando comparado ao início da temporada, reforçando a importância da periodização do treinamento físico para as equipes ao longo de uma temporada. Os dados observados denotaram ainda as deficiências a serem corrigidas em uma próxima temporada.

## CONCLUSÕES

O treinamento físico aplicado na teoria de cargas concentradas mostrou-se eficiente para aumentar a *performance* da equipe. Com exceção da velocidade de *sprints* de 30m, a equipe chegou aos momentos decisivos com melhor *performance* em relação ao início da temporada. Esses dados reforçam a importância da periodização do treinamento físico, além de eficiente, para atingir os picos de *performance* da equipe ao longo de uma temporada.

Procuramos descrever completamente o treinamento e realizar avaliações físicas mais próximas da realidade prática na qual o jogo é disputado, possibilitando assim resultados mais palpáveis e confiáveis à comissão técnica para elaborar o trabalho físico, tendo em vista a otimização das capacidades físicas dos atletas individualmente e da equipe em geral. Com os testes aplicados neste estudo, dispendemos menor tempo para realização de avaliações, favorecendo a execução dos treinamentos ou mesmo de repouso para os atletas.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. De Rose D. Modalidades Esportivas Coletiva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. Bayer C. La enseñanza de los juegos deportivos colectivos. Espanha: Paidotribo, 2002.
3. Pers J, Bon M, Kovacic S, Sibila M, Dezman B. Observation and analysis of large-scale human motion. *Human Movement Science* 2002;21:295-311.
4. Gorostiaga EM, Granados C, Ibañez J, Izquierdo M. Differences in Physical Fitness and Throwing Velocity Among Elite and Amateur Male Handball Players. *International Journal of Sports Medicine* 2005;26:225-32.
5. Gorostiaga EM, Granados C, Ibañez J, González-Badillo JJ, Izquierdo M. Effects of an Entire Season on Physical Fitness Changes in Elite Male Handball Players. *Medicine and Science of Sports and Exercise* 2006;38:357-66.
6. Hoff J, Almasbakk B. The Effects of Maximum Strength Training on Throwing Velocity and Muscle Strength in Female Team-Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 1995;9:255-8.
7. Gorostiaga EM, Izquierdo M, Ruesta M, Iribarren J, González-Badillo JJ, Ibañez J. Strength Training Effects on Physical Performance and Serum Hormones in Soccer Players. *European Journal of Applied Physiology* 2004;91:698-707.
8. Ronglan LT, Raastad T, Borgesen A. Neuromuscular Fatigue and Recovery in Elite Handball Players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2006;16:267-73.
9. Jensen J, Jacobsen ST, Hetland S, Tveit P. Effect of combined endurance, strength and sprint training on maximal oxygen uptake, isometric strength and sprint performance in female elite handball players. *International Journal of Sports Medicine* 1997;18:354-8.
10. Szmuchrowski LA, et al. Resultados de Testes motores. In: Resultado da avaliação dos Jogos da Juventude 1997. INDESP. Série Ciência do Esporte. Brasília, 1998.
11. Oliveira ALB, Sequeiros JLS, Dantas, EHM. Estudo Comparativo entre o Modelo de Periodização Clássica de Matveev e o Modelo de Periodização por Blocos de Verkhoshanski. *Fitness & Performance Journal* 2005;4:358-62.
12. Matveev LP. Fundamentos del entrenamiento deportivo. Tradução: Elsa Cherniaviski, Moscou: Raduga, 1983.
13. Selye H. The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *Journal of Clinical Endocrinology* 1946;6:117-230.
14. Verkhoshanski YV. Entrenamiento Deportivo: Planificación y programación. Barcelona: Martínez Roca, 1990.
15. Pimentel CA. Técnica Limiar de Estresse como Proposta de Modulação e Individualização dos Treinamentos de Futebol de Campo. Dissertação Mestrado. Instituto de Biologia, UNICAMP, 2004.
16. Vossen JF. Comparison of Dynamic Push-up Training and Plyometric Push-Up Training on Upper-Body Power and Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2000;14:248-53.
17. Lidor R, Falk B, Arnon M, Cohen Y, Segal G, Lander Y. Measurement of talent n team handball the questionnaire use of motor and physical tests. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2005;19:318-25.
18. Spurr RW, Murphy AJ, Watsford ML. The Effect of Plyometric Training on Distance Running performance. *European Journal of Applied Physiology* 2003;89:1-7.
19. Lopes CR. Análise das capacidades de resistência, força e velocidade na periodização de modalidades intermitentes. (Tese de Mestrado). Campinas, Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, 2005.
20. Young WB, Mclean B, Ardagna J. Relationship Between Strength Qualities and Sprinting Performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 1995;35:13-9.
21. Mccgill R, Tukey JW, Larsen WA. Variations of Boxplots. *The American Statistician* 1969;32:12-6.
22. Sadeghi H, et al. Reduction of gait data variability using curve registration. *Gait and Posture* 2000;12:257-64.
23. Mikkelsen F, Olesen MN. Handball 82-84 (Traening af skudstyrken). Doctoral Dissertation. Trygg-Hansa, Stockholm, 1976.
24. Kraemer WJ, Hakkinen K, Athiainen JP, Pakarinen A, Alen M. Muscle hypertrophy, hormonal adaptations and strength development during strength training in strength-trained and untrained men. *J Strength Cond Res* 2004;18:121-8.
25. Enoka RM. Muscle strength and its development. *New perspectives. Sports Med* 1988;6:146-68.
26. Sadeghi H, et al. Reduction of gait data variability using curve registration. *Gait and Posture* 2000;12:257-64.
27. Hakkinen K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Crit Rev Phys Rehab Med* 1994;6:161-98.
28. Gorostiaga EM, Izquierdo M, Iturralde P, Ruesta M, Ibañez J. Effects of heavy resistance training on maximal and explosive force production, endurance and serum hormones in adolescents handball players. *European Journal of Applied Physiology* 1999;80:485-93.
29. Granados C, Ezquierdo M, Ibañez J, Ruesta M, Gorostiaga EM. Effects of an Entire Season on Physical Fitness in Elite Female Handball Players. *Medicine and Science of Sports and Exercise* 2008;40:351-61.