

# TIPOS DE ESFORÇO E QUALIDADES FÍSICAS DO HANDEBOL

THAÍS G. ELENO

Bacharel em Educação Física – Instituto de Biociências – Unesp/RC  
E-mail: tgeleno@ig.com.br

Dr. JOSÉ A. BARELA

Departamento de Educação Física – Instituto de Biociências – Unesp/RC

Dr. EDUARDO KOKUBUN

Departamento de Educação Física – Instituto de Biociências – Unesp/RC

## RESUMO

*O objetivo deste trabalho foi identificar e discutir as vias metabólicas de produção de energia e as qualidades físicas mais utilizadas na movimentação durante uma partida de handebol. Tal objetivo se justifica pelos escassos estudos relacionados a esse assunto e pelo fato de que o conhecimento sobre o tipo de esforço que predomina durante uma partida de handebol e como ele se relaciona com as vias energéticas são imprescindíveis para o planejamento e implementação adequados de treinamentos. No decorrer deste trabalho, veremos que há três vias metabólicas de produção de energia que são utilizadas pelos atletas durante uma partida de handebol: a anaeróbia alática, a anaeróbia láctica e a aeróbia. A anaeróbia alática e a aeróbia são as predominantes, pois dão suporte energético ao trabalho intermitente que constitui o tipo de esforço predominante no handebol. Logo, o trabalho intermitente e as três vias energéticas devem ser treinada previamente, para garantir aos jogadores as adaptações necessárias às exigências da partida competitiva. Além disso, veremos que a movimentação do handebol envolve inúmeras qualidades físicas que também devem ser treinadas, para um melhor desempenho dos jogadores durante as partidas.*

*PALAVRAS-CHAVE: Handebol; vias metabólicas; exercício intermitente; qualidades físicas.*

## INTRODUÇÃO

O handebol é uma modalidade esportiva coletiva que envolve uma grande quantidade e variedade de movimentação associada à manipulação de bola e interação com outros atletas. Toda essa movimentação é realizada em uma área de jogo consideravelmente ampla, cujas dimensões oficiais são 40 metros de comprimento e 20 metros de largura, existindo, em cada extremidade, uma área de gol, que compreende, na sua amplitude máxima, 6 metros a partir da linha de fundo. Além do tamanho da área de jogo, a partida de handebol é também realizada por um período de tempo relativamente longo. As partidas são divididas em dois tempos de jogo, podendo variar, dependendo da categoria, entre 20 e 30 minutos com 10 minutos de intervalo entre eles.

Em termos de movimentação, o handebol pode ser considerado um esporte completo, pois utiliza uma rica combinação das habilidades motoras fundamentais e “naturais” do repertório motor do ser humano (correr, saltar e arremessar) (Martini, 1980). Além disso, o jogo de handebol é caracterizado pelo confronto de duas equipes, formadas por seis jogadores de linha e um goleiro, marcado por intenso contato físico entre os jogadores. Dessa forma, faz-se necessário, para uma efetiva participação num jogo de handebol, o desenvolvimento de várias qualidades físicas relacionadas tanto à movimentação fundamental quanto ao contato corporal existente entre os jogadores.

As características morfológicas dos atletas são de muita importância para a prática do handebol, uma vez que são elas que dão as condições para o treinamento das qualidades físicas necessárias para um bom desempenho e, portanto, também merecem consideração. Os jogadores de handebol normalmente apresentam características mesoendomórficas, com uma grande variação na média da porcentagem de gordura entre diferentes equipes. Como observado por Glaner e Pires Neto (1997), isso pode ser conseqüência de equipes muito heterogêneas em que a presença de atletas obesos contribui para a elevação da média. De forma geral, as características mesoendomórficas podem favorecer os atletas durante a partida, principalmente no que diz respeito ao contato corporal.

Uma estatura elevada, em contrapartida, pode também auxiliar o desempenho em quadra, tanto na movimentação ofensiva quanto no bloqueio defensivo. A envergadura, por sua vez, é outra característica importante para a performance e é diretamente proporcional à altura do atleta. Ela pode determinar a potência do arremesso, pois, quanto maior a envergadura, maior o raio de ação do braço e, conseqüentemente, maior a aceleração da bola no momento do arremesso.

Além das características citadas anteriormente, merecem atenção o comprimento dos membros inferiores e o diâmetro palmar também. Ambos participam do grau de rendimento técnico do jogador no decorrer da partida: o primeiro por favorecer a velocidade do atleta em quadra e o segundo por promover melhor apreensão da bola, resultando em maior precisão de passes e arremessos (Glaner, Pires Neto, 1997).

Assim como as características morfológicas podem interferir no desenvolvimento das diferentes qualidades físicas do handebol, as vias de produção energética também estão associadas às repetições dessas qualidades físicas durante uma partida. Infelizmente, são escassos os estudos que procuram analisar as relações existentes entre características morfológicas, técnica e fisiologia. Portanto, o presente texto pretende apontar qual o tipo predominante de esforço, as vias metabólicas de produção de energia que suportam esse esforço e as qualidades físicas indispensáveis a essa modalidade esportiva.

#### TRABALHO INTERMITENTE NO HANDEBOL

Durante a realização de um jogo de modalidade coletiva, ocorre a alternância de períodos de esforço e de recuperação. Esse tipo de alternância entre esforço e pausa se assemelha às exigências do método de treinamento intermitente, que apresenta diversas variações, mas tem como princípio básico a utilização de uma série de estímulos submáximos alternados com períodos de intervalo que propiciam uma recuperação parcial, imposta ante o estímulo aplicado. Os estímulos no trabalho intermitente podem ser constituídos de série de turnos repetidos de exercícios, e os períodos de descanso são constituídos, geralmente, por atividade leve ou moderada. A duração dos períodos ativos e de repouso, assim como as intensidades dos exercícios no trabalho intermitente, pode ser variada, como observado na movimentação característica do jogador de handebol.

Através do trabalho intermitente, é possível treinar as três vias metabólicas de produção de energia, uma vez que elas estão intimamente ligadas e atuam simultaneamente durante a atividade. Dependendo da intensidade do exercício e da combinação entre esforços e pausas, é possível sobrecarregar mais um mecanismo que os outros.

Analisando a movimentação realizada por jogadores de handebol, Mais (1989) e Santos (1989) verificaram a presença de movimentações de alta, média e baixa intensidades. É muito freqüente a realização de *sprints*, por exemplo, durante movimentações de contra-ataque e recuperações defensivas, arremessos e penetrações ofensivas, sendo esses caracterizados como movimentos de alta intensidade.

Em outras situações, os jogadores realizam movimentações de média e de baixa intensidades, como os ataques organizados e os momentos de substituições e cobranças de diversos tiros, respectivamente.

Nos momentos de movimentações explosivas, é a via do ATP-CP a principal responsável pela disponibilidade de energia (ATP). Esse sistema consiste de reação anaeróbia para a produção de energia imediata, ou seja, em ausência de oxigênio. A produção de adenosina trifosfato (ATP), neste caso, dá-se a partir da combinação de adenosina difosfato (ADP) e creatina-fosfato (CP). O ATP, ADP e CP encontram-se nos músculos e suprem a energia necessária para a realização do movimento, durante um curto período de tempo (McArdle, Katch, Katch, 1992). Inicialmente, esses três compostos energéticos estão disponíveis para a realização do movimento, porém, após alguns segundos, os estoques de ATP são esgotados. A partir deste momento, dá-se a reação ADP+CP formando ATP (ciclo ATP-CP) adicional para sustentar o fornecimento energético para atividades com duração inferior a 10 segundos. É importante salientar que o ciclo ATP-CP só será formado enquanto houver CP disponível e que a ressíntese de CP, por sua vez, requer ATP e só é possível durante a recuperação do exercício (Powers, Howley, 1990).

Quando o esforço intenso se prolonga, como num ataque organizado ou numa movimentação defensiva, por exemplo, o sistema ATP-CP não atende à demanda e um segundo mecanismo anaeróbio é ativado: a via anaeróbia láctica, que produz ATP através de um conjunto de reações químicas denominado glicólise anaeróbia, utilizando como substrato energético somente a glicose resultante da desintegração de carboidratos provenientes da ingestão alimentar. Essas reações se processam em meio aquoso, fora da mitocôndria (McArdle, Katch, Katch, 1992). A produção do ATP, tendo a glicose como combustível, acarreta a formação de ácido láctico como metabólito, podendo causar fadiga quando acumulado na musculatura ou na corrente sanguínea (Powers, Howley, 1990).

Mesmo em repouso ou em exercícios leves, algum ácido láctico é formado continuamente pelo metabolismo energético, porém nesses casos não há o acúmulo dessa substância, pois os ritmos de sua produção e remoção são iguais. Entretanto, no exercício extenuante, quando as demandas energéticas ultrapassam o ritmo de fornecimento e utilização do oxigênio, nem todos os íons H<sup>+</sup> podem ser processados pela cadeia respiratória e formar água juntamente com o oxigênio, portanto o excesso deles se combina com o ácido pirúvico e forma o ácido láctico. À medida que aumenta a concentração de ácido láctico no sangue e nos músculos, a ressíntese de ATP não acompanha o ritmo de utilização, a fadiga se instala e o exercício é interrompido, já que a acidez inativa várias enzimas envolvidas na transferência de energia e também nas propriedades contráteis dos músculos (McArdle, Katch, Katch, 1992).

Além dessas duas vias anaeróbias, há ainda a aeróbia, que dá suporte às outras, possibilitando recuperação e, portanto, o prolongamento da atividade. A via oxidativa, ou seja, o sistema aeróbio de produção de energia, é, sem dúvida, o que produz maior quantidade de ATP para a realização de atividades. Isto se dá em presença de oxigênio e utilizando como substratos a glicose e, quando necessário, a gordura e a proteína. Esse tipo de fornecimento energético é mais lento, pois envolve reações da glicólise anaeróbia, ciclo de Krebs e cadeia transportadora de elétrons. Na glicólise anaeróbia, como já foi mencionado, a glicose sofre modificações até chegar à formação de ácido pirúvico. Este pode entrar no ciclo de Krebs ou participar da formação de ácido láctico, dependendo da quantidade de oxigênio disponível nas células. Para o ácido pirúvico entrar no ciclo de Krebs, ele deve ser convertido em ácido acético, que se une à coenzima A, resultando em acetil-CoA, o substrato para o ciclo de Krebs. A principal função desse conjunto de reações é degradar acetil-CoA em  $\text{CO}_2$  e átomos de hidrogênio, no interior da mitocôndria. Os átomos de hidrogênio são, por fim, transportados pela cadeia transportadora de elétrons, regenerando ATP e ligando-se ao oxigênio para formar água no final.

Na verdade, a molécula de oxigênio não participa diretamente das reações do ciclo de Krebs; ela é necessária apenas no final da cadeia transportadora de elétrons para formar água. Caso não haja a disponibilidade de oxigênio, enzimas e substratos, a via aeróbia de produção energética é interrompida e a via anaeróbia láctica torna-se novamente predominante (Mcardle, Katch, Katch, 1992).

A partir do exposto acima, pode-se inferir que a capacidade anaeróbia aláctica tem grande importância para o atleta de handebol, uma vez que boa parte da movimentação predominante dos jogadores de handebol envolve esforços bastante intensos e de curta duração. Entretanto, as outras vias energéticas também têm papel bastante relevante, possibilitando a realização de esforços submáximos e de média duração (anaeróbia láctica), de baixa intensidade e prolongados, além da recuperação das fontes anaeróbias (oxidativa) (Eder, Haralambie, 1986; Santos, 1989). Esses autores sugerem ainda que o processo anaeróbio é de maior significado na preparação física do jogador de handebol e, portanto, durante os treinos se faz necessária a utilização de situações semelhantes às do jogo que envolvam essa fonte de produção energética.

Apesar da importância do processo anaeróbio, o jogador de handebol deve também ter sua capacidade aeróbia desenvolvida de forma que possa manter as características da intensidade do esforço durante toda a partida e para uma maior eficiência na remoção do ácido láctico.

As diferentes intensidades de esforço presentes numa partida de handebol podem ser melhor compreendidas a partir dos dados apresentados no quadro I.

São dados referentes às intensidades de deslocamentos (m) de jogadores juniores que atuam na posição lateral direita.

QUADRO I – INTENSIDADES DE DESLOCAMENTOS (M) DE JOGADORES JUNIORES NA POSIÇÃO LATERAL DIREITA (MAIS, 1989)

Intensidade	Total	Ataque	Defesa
Máxima	639 ± 153	360 ± 94	279 ± 96
Média	2170 ± 223	934 ± 225	1235 ± 185
Baixa	931 ± 107	575 ± 166	357 ± 60

Note que a predominância é do esforço de média intensidade, seguido pela intensidade baixa e, por último, pela máxima em todas as situações de jogo.

Convém explicar que os deslocamentos em intensidade máxima, aos quais o autor se refere, correspondem às corridas de alta velocidade, não podendo ser consideradas máximas, devido à dimensão da quadra disponível para deslocamentos dos jogadores de linha (28 m de comprimento, ao se excluir os 6 m da área de gol presentes em cada lado), que limita a execução desse tipo de esforço.

Essa limitação já havia sido observada por Kokubun e Daniel (1992) em estudo voltado às intensidades das diferentes atividades realizadas numa partida de basquetebol. Apesar dos esforços "máximos" ocorrerem com menor frequência, eles têm grande importância nos momentos decisivos da partida, de forma que qualquer preparação física de uma equipe de handebol deve abranger trabalhos em alta, média e baixa intensidades, sendo compatíveis com as exigências de uma partida.

Sem dúvida, no handebol, o dispêndio de energia é bastante elevado e, como em toda modalidade coletiva, o handebol requer um fornecimento misto de energia. A própria combinação dos esforços realizados durante o jogo permite o envolvimento das três vias metabólicas, obtendo a cada período ativo ATP e CP disponíveis e poupando o glicogênio para os momentos decisivos da partida, sem sobrecarga de acidose muscular e sangüínea resultantes do sistema anaeróbio láctico. Dessa forma, o trabalho intermitente é acompanhado por menor fadiga e permite uma maior intensidade de exercício durante os períodos ativos (Eder, Haralambie, 1986).

O menor efeito de fadiga e a possibilidade de maior intensidade são aspectos importantes do trabalho intermitente para os jogadores de modalidades coletivas e, em especial, para os jogadores de handebol. Através do uso de trabalhos intermitentes, eles podem se adaptar aos esforços exigidos nos treinamentos e podem, portanto, apresentar melhor desempenho durante a partida. Mais uma vez, o trei-

namento intermitente deve fazer parte da rotina de preparação física, pois, através das adaptações produzidas por ele, os jogadores estariam melhor preparados quanto ao combate à fadiga, podendo-se, assim, prolongar o esforço físico durante todo o período de jogo (Santos, 1989).

#### DEMANDA ENERGÉTICA DURANTE O JOGO

As modalidades esportivas coletivas nas quais os praticantes manipulam a bola apresentam várias combinações de movimentos com e sem o domínio da bola, que as tornam muito complexas para a análise de variáveis fisiológicas envolvidas durante a realização dessas movimentações. Além do deslocamento necessário nessas modalidades e que, geralmente, envolve corridas, muitas outras atividades que exigem energia são executadas pelos praticantes durante a partida. Exemplos dessas atividades são as acelerações, as mudanças de direção, as desacelerações, os saltos, os arremessos, as interceptações etc. Não é difícil concluir que todas essas atividades características do esporte impõem demandas fisiológicas adicionais ao custo energético da corrida utilizada como forma de deslocamento (Bangsbo, 1994; Sbragia, 1994). Dessa maneira, qualquer análise que envolve demanda energética da movimentação em uma modalidade esportiva desse tipo torna-se muito complexa e trabalhosa. Os dados de Mais (1989) e do Comitê Olímpico Espanhol (199-), apresentados nos quadros 2 e 3 respectivamente, quantificam os esforços realizados, em média, por um jogador durante uma partida de handebol. Convém ressaltar que estas informações não especificam a posição de atuação do jogador em quadra e que a demanda energética é, certamente, diferente para cada posição assumida, assim como a demanda para uma mesma posição pode variar de uma partida para outra, em função da tática de jogo e da equipe adversária. De qualquer forma, são resultados que podem ser esperados numa partida de handebol, já que refletem os objetivos dessa modalidade.

QUADRO 2 – DESLOCAMENTOS (M) EM DIFERENTES DIREÇÕES E SITUAÇÕES DURANTE UMA PARTIDA DE HANDEBOL (MAIS, 1989)

Nº de deslocamentos	Frontal	Lateral	Diagonal	Costas
Ataque	117	7	59	67
Defesa	102	67	75	81
Trans. ataque-defesa	51	3	7	13
Trans. defesa-ataque	52	2	7	5

A partir do quadro 2 verifica-se que, em qualquer situação, a predominância de deslocamentos é frontal. Fato já esperado se levarmos em consideração que essa é a forma mais natural do deslocamento em velocidade, além de ser a mais apropriada para o atleta obter uma melhor percepção da quadra e do posicionamento dos adversários e companheiros. Além disso, é interessante notar que, nas outras direções, as maiores ocorrências são verificadas na situação defensiva, correspondendo a mais uma exigência própria do objetivo de proteger a área de gol, onde o jogador da defesa não pode perder o contato visual com o adversário nem com a bola.

Numa partida de futebol de campo, a ocorrência das diferentes direções de deslocamentos se faz de forma semelhante. A predominância é do deslocamento frontal e cerca de 16% da distância total percorrida em jogo, ocorre em corrida de costas, lateral ou trocando de posição. Essa porcentagem é superior também para os jogadores da defesa (Reilly, 1997).

Em relação às outras formas de deslocamento, pode-se observar que a corrida na ausência da condução da bola representa a forma mais ágil de se movimentar em quadra, o que de fato é o que se pode observar nas informações presentes no quadro 3. O total de deslocamento em posse de bola é pouco representativo quando comparado ao realizado sem a bola. No entanto, o contra-ataque em posse de bola pode contribuir favoravelmente para a obtenção de gols na partida.

QUADRO 3 – DESLOCAMENTOS (M) NA AUSÊNCIA E NA PRESENÇA DA CONDUÇÃO DA BOLA COMITÊ OLÍMPICO ESPANHOL (199-)

Deslocamentos totais	Deslocamentos sem bola	Deslocamentos com bola
4.152 m	4.114 m	37 m
<i>Sprints</i>	383 m	11 m
Médios	3.127 m	26 m
Lentos	604 m	0 m

Ainda sobre as movimentações realizadas pelos jogadores, o quadro 4 mostra outras situações que requerem energia acima daquela necessária para a corrida. Mais uma vez vale apontar que a quantificação dessa demanda é de difícil identificação e, pelo que parece, ainda não foi possível realizá-la de forma precisa.

Pelas informações contidas no quadro 4, as atividades mais frequentes numa partida de handebol são as mudanças de direção e de ritmo da corrida, as quais aumentam consideravelmente a demanda energética, como comprovado por Eleno

(1998) ao verificar que os resultados de frequência cardíaca e a concentração de lactato referentes a deslocamentos de vaivém (2 m x 15 m) apresentavam-se superiores aos observados por Anne (1997) em deslocamentos de 30 m sem mudança de direção.

QUADRO 4 – DIFERENTES ATIVIDADES REALIZADAS NUMA PARTIDA DE HANDEBOL COMITÊ OLÍMPICO ESPANHOL (199-)

Atividade	Nº de repetições
Mudanças do ritmo da corrida	190
Mudanças de direção	279
Salto	16
Recepções	90
Interceptações da bola	19
Arremessos ao gol	8.8

Durante um jogo de handebol, a frequência cardíaca apresenta-se bastante irregular. Delamarche et al. (1987) sugeriram que estas variações da frequência cardíaca dependem do nível de habilidade, do nível de aptidão física e da movimentação do atleta em quadra. De forma geral, a frequência cardíaca média, durante uma partida de handebol, pode alcançar valores entre 80% e 88% da frequência máxima, com picos chegando bem próximos aos valores máximos dos atletas.

A estratégia de jogo, o estilo do jogador e a movimentação realizada em quadra podem influenciar o gasto energético e a concentração de lactato sanguíneo (Bangsbo, 1994). Portanto, Delamarche et al. (1987) sugeriram que todos os jogadores de handebol devem ser treinados para tolerarem altos níveis de lactato, decorrentes da movimentação, a fim de preservarem a máxima eficiência durante o jogo. Caso isso não ocorra, os estados de fadiga podem se instalar devido ao acúmulo de lactato muscular e sanguíneo, influenciando o funcionamento normal das células nervosas e diminuindo a coordenação e a concentração dos atletas (Santos, 1989).

Estima-se que cerca de 60% dos jogadores de handebol do sexo masculino apresentam em alguma fase da partida concentrações de lactato acima do limiar anaeróbio (4mM), principalmente durante o segundo tempo de jogo, quando os valores de lactato sanguíneo podem estar entre 9 e 12mM (Eder, Haralambie, 1986).

Essa situação pode ser visualizada no quadro 5, no qual estão apresentadas concentrações de lactato acima do limiar anaeróbio (4mM), por períodos em alguns casos longos, se comparados ao tempo de um período de jogo.

QUADRO 5 – FREQUÊNCIA CARDÍACA MÁXIMA (BPM), LACTATO MÁXIMO (MM) E TEMPO (MIN) COM LACTATO ACIMA DO LIMIA R ANAERÓBIO (4mM) DELEMARCHE ET AL. (1987)

Sujeitos	FCmáx. (bpm)	Lac máx. (mmol/l)	Tempo (min) Lac > 4mmol/l
1	192	9.3	25
2	208	7.6	25
3	192	8.3	26
4	195	6.4	18
5	188	6.1	10
6	188	4.0	0
7	185	5.4	8

Eder e Haralambie (1986) mostram também que, depois de 8 ou 10 minutos após o término da partida, os valores do lactato já parecem estar restabelecidos em cerca de 2mM. Isso mostra que os jogadores de handebol bem treinados contam também com alta capacidade de recuperação aeróbia (remoção e oxidação do ácido láctico), apresentando  $VO_2$  máx. de aproximadamente 59ml/Kg/min.

A utilização da mensuração do consumo máximo de oxigênio, a qual normalmente utilizada para inferir o gasto energético, é complicada no caso dos atletas de handebol. Delamarche et al. (1987) verificaram, através de testes laboratoriais e de campo, que o desempenho (performance) do atleta e seu consumo máximo de oxigênio não se correlacionam positivamente. Por exemplo, um jogador que possui maior capacidade aeróbia não é, necessariamente, o mais ativo durante o jogo. Dessa forma, a informação fornecida pelo consumo máximo de oxigênio pode ser pouco útil para elucidar o gasto energético decorrente da movimentação dos jogadores em uma partida de handebol. Isso ocorre em função da falta de especificidade do teste em relação ao jogo. O esforço no cicloergômetro é muito diferente daquele realizado numa partida de handebol. Além disso, um protocolo contínuo, longo e progressivo também não simula as características intermitentes existentes no jogo. É necessário utilizar testes específicos para se obter resultados confiáveis.

Voltando à análise das vias metabólicas e do tipo de esforço presentes numa partida de handebol, convém também analisar o tempo de atividade durante o jogo. A duração oficial do jogo de handebol é de 60 minutos, porém, efetivamente,

há jogo durante apenas 41 minutos. Durante os 19 minutos restantes, a bola não está em jogo devido a várias razões (cobranças, advertências etc.), o que constitui um tempo muito representativo de repouso para os atletas (Mais, 1989). Além disso, não há limite de substituições durante a partida de handebol, fato que pode auxiliar na recuperação dos jogadores que estejam entrando em fadiga (Santos, 1989). A partir daí, percebe-se que as próprias regras e a orientação tática do handebol favorecem o esforço intermitente e, portanto, o treinamento da equipe deve ser baseado nas exigências da partida, ou seja, enfatizando movimentações características do jogo, como os contra-ataques e recuperações defensivas, por exemplo. No entanto, não se pode esquecer de que a base aeróbia de treinamento é indispensável, já que uma partida dessa modalidade é, em sua totalidade, aeróbia.

#### QUALIDADES FÍSICAS ENVOLVIDAS NO HANDEBOL

Nesta seção, as qualidades físicas de maior importância para o handebol são apresentadas e discutidas. Cabe salientar que essa tarefa torna-se mais complicada ante a diversidade das qualidades físicas envolvidas no handebol e, ainda, ao relacionamento que ocorre entre elas durante a realização da movimentação desse esporte. As principais qualidades físicas verificadas no handebol são apresentadas no quadro 6. Este quadro foi baseado nas classificações e aplicações sugeridas por Barbanti (1979, 1986), Góes (1991), Tubino (1980) e Zakharov (1992).

QUADRO 6: QUALIDADES FÍSICAS ENVOLVIDAS NO HANDEBOL

Qualidade Física	Varição	Adaptação
FORÇA	Máxima	Força muscular máxima empregada no movimento - Importante na tomada de posição - Importante para suportar contato físico
	Potência	Máximo de energia num ato explosivo (movimento de força com o máximo de velocidade) - Realização de saltos (verticais e horizontais) - Realização de lançamentos (arremessos e passes) - Realização de <i>sprints</i> - Saídas e mudanças de direção rápidas
	Resistência	Para suportar repetições de movimentos explosivos - Realização de saltos - Realização de lançamentos - Deslocamentos

(continua)

(continuação)

Qualidade Física	Variação	Adaptação
VELOCIDADE	de Reação	Para produzir respostas motoras rápidas - Manuseio da bola - Deslocamentos - Contramovimentos
	Agilidade	Permite rápidas mudanças de direção e posição - Realização de fintas - Realização de arremessos - Realização de deslocamentos
	de Força	Para produzir movimentos rápidos contra resistência - Realização de deslocamentos ofensivos/defensivos - Realização de fintas com marcação (contato)
	Máxima*	Movimentos realizados com velocidade máxima - Deslocamento com velocidade máxima - Arremessos
RESISTÊNCIA	Aeróbia	Possibilita a manutenção do rendimento durante a partida - Adaptação cardio-respiratória - Recuperação durante e após o esforço - Adaptação metabólica (redução na produção de lactato)
	de Velocidade	Possibilita realização de movimentos velozes e potentes - Habilidades técnicas rápidas e repetitivas - Deslocamentos rápidos e repetitivos
	Muscular Localizada	Permite realização de repetições de movimentos com eficiência por um longo período de tempo - Favorece a manutenção de uma determinada posição - Favorece a realização de arremessos - Favorece a realização de saltos
FLEXIBILIDADE		Condiciona a capacidade funcional das articulações a movimentarem-se nos limites ideais de determinadas ações - Maior amplitude de movimentos - Melhor relaxamento muscular - Aperfeiçoamento técnico - Prevenção de lesões
COORDENAÇÃO	Habilidade	Execução de movimentos com precisão e economia de energia Realização de movimentos simples - Drible - Passe - Recepção
	Destreza	Realização de movimentos complexos - Fintas - Arremessos especiais

(continua)

(continuação)

Qualidade Física	Varição	Adaptação
EQUILÍBRIO	Estático	Para manter ou alcançar uma posição desejada - Sem deslocamento
	Dinâmico	Para manter ou alcançar uma posição desejada - Com deslocamento - Após saltos (retomada) - Disputa de posição

\* Esse tipo de velocidade em esportes coletivos não chega a ser atingido, devido às limitações das quadras. A velocidade máxima só pode ser alcançada por volta dos 30 metros.

A partir da apresentação das diversas qualidades físicas e suas aplicações diretas no handebol (Quadro 6), pode-se perceber que muitas qualidades físicas, se não todas, estão envolvidas nessa modalidade desportiva. Cada qualidade física é empregada em movimentos técnicos e específicos que se combinam com fluência a fim de proporcionar inúmeras movimentações táticas no transcorrer da partida.

Força, velocidade, resistência, flexibilidade, coordenação e equilíbrio e suas variações são, portanto, qualidades físicas amplamente utilizadas e combinadas durante a partida de handebol. Por isso, também devem ser trabalhadas nos treinamentos para que os movimentos tornem-se mais precisos e energeticamente econômicos, resultando em melhor rendimento e desempenho dos atletas durante o jogo.

## CONCLUSÃO

A partir das colocações de diversos autores, pode-se concluir que o esforço predominante na movimentação característica do handebol é o intermitente, ou seja, aquele que intercala momentos de atividade intensa com momentos de repouso parcial ou total. Convém ressaltar que, durante uma partida, esse repouso é, geralmente, ativo. Levando em consideração que o esforço no handebol é intermitente, pode-se concluir que as vias metabólicas anaeróbia alática, anaeróbia láctica e aeróbia são utilizadas nessa modalidade. Dentre essas três vias metabólicas, pode ser sugerido que a via anaeróbia alática e a oxidativa sejam as predominantes. Dessa forma, qualquer preparação física relacionada ao handebol deve visar trabalhar com essas três vias, com uma relativa predominância para a via anaeróbia alática.

Com relação às qualidades físicas envolvidas no handebol, pode-se perceber que elas são numerosas, chegando próximo à totalidade. Isso não é surpresa, pois há muito tempo o handebol tem sido considerado um desporto completo (Martini, 1980). Ao verificar diversos estudos sobre as qualidades físicas utilizadas no handebol,

vários autores apresentaram opiniões próximas sobre as qualidades físicas mais importantes para essa modalidades esportiva. De forma geral, pode-se constatar que força, resistência, velocidade, coordenação e equilíbrio com suas respectivas variações e, ainda, a flexibilidade são qualidades imprescindíveis para a realização da movimentação necessária durante uma partida de handebol.

#### Kinds of Effort and Physical Qualities of Handball

*ABSTRACT: The aim of this work was to identify and to discuss the metabolic ways of energy production and the most important physical qualities used during a handball game. This propose is justified by the shortage of studies related to this subject and by the fact that the knowledge about the predominant kind of effort in a handball game and the way that it is related to the energetic ways are very important to an adequate planning and employment of the training. A long of this work we will see that there are three metabolic ways of energy production that are utilized for athletes in a handball game: the alactic anaerobic, the lactic anaerobic and the aerobic. The alactic anaerobic and the aerobic are predominant because they supply the necessary energy for the intermittent work that represents the predominant kind of effort in handball. Thus, the intermittent work and the three energetic ways must be previously trained in order to guarantee to athletes the needed adaptations for the competitive game. In addition, we will also see that the handball's actions involve many physical qualities that must be trained to provide a better performance to the players during the game.*

*KEY-WORDS: Handball; metabolic ways; intermittent exercise; physical qualities.*

#### Tipos de Esfuerzo y Cualidades Físicas en el Balonmano

*RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue identificar las vías metabólicas de la producción de energía y las cualidades físicas más utilizadas en el desplazamiento durante una partida de balonmano. Este objetivo se justifica pues son escasos los estudios relacionados con este asunto, y también porque conocer el tipo de esfuerzo que predomina durante una partida de balonmano e la manera como este esfuerzo se relaciona con las vías energéticas es imprescindible para la planificación y establecimiento adecuados a los entrenamientos. En el transcurso de este trabajo, veremos que existen tres vías metabólicas de producción de energía que son utilizadas por los atletas durante una partida de balonmano: la anaerobia aláctica, la anaerobia láctica y la aerobia. La aerobia y la anaerobia aláctica son las predominantes, pues dan soporte energético al trabajo intermitente que constituye el tipo de esfuerzo predominante en el balonmano. Por lo tanto, el trabajo intermitente y las tres vías energéticas deben ser entrenadas previamente, para garantizar a los jugadores las adaptaciones necesarias a las exigencias de una partida competitiva. Además, veremos que el movimiento del balonmano demanda innúmeras cualidades físicas que también deben ser entrenadas para mejorar el desempeño de los jugadores durante las partidas.*

*PALABRAS CLAVE: Balonmano; vías metabólicas; ejercicio intermitente; cualidades físicas.*

## REFERÊNCIAS

- ANNE, R. M. B. *Curva de lactato em corrida intervalada de alta intensidade*. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.
- BANGSBO, J. The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, Copenhagen, v. 151, suppl. 619, p. 1-155, 1994.
- BARBANTI, V. J. *Teoria e prática do treinamento desportivo*. São Paulo: Edgard Blücher, 1979, 240p.
- \_\_\_\_\_. *Treinamento físico: bases científicas*. 2. ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1986, 107p.
- DELAMARCHE, P. et al. Extent of lactic anaerobic metabolism in handballers. *International Journal Sports Medicine*, Stuttgart, v. 8, p. 55-59, 1987.
- EDER, K.; HARALAMBIE, G. Limites fisiológicos de rendimento e seu significado prático para o jogador de andebol. *Setemetros*, Lisboa, n. 21, p. 9-13, nov/dez, 1986.
- ELENO, T. G. *Sobrecarga fisiológica do drible no handball: um estudo pelo lactato sanguíneo e frequência cardíaca em sujeitos treinados e não treinados*. 1998. 27p. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.
- GLANER, M. F.; PIRES NETO, C. S. Morfologia em atletas pan-americanos e brasileiros de handebol adulto masculino. *Kinesis*, Santa Maria, n. 16, p. 35-56, 1997.
- GÓES, O. T. *Preparação física no basquetebol*. 1991. 92p. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1991.
- JORDI, A. A. Preparación física. In: *Ballonmano 8*. Federação Espanhola de Ballonmano, Comitê Olímpico Español, 199-, cap. 4, p. 292-344.
- KOKUBUN, E.; DANIEL, J. F. Relações entre a intensidade e duração das atividades em partida de basquetebol com as capacidades aeróbica e anaeróbica: estudo pelo lactato sanguíneo. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 37-46, 1992.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Transferência de energia no exercício. In: *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 3. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro: cap. 7, p. 80-93, 1992.
- MAIS, J. A. R. Caracterização do esforço do andebolista lateral direito júnior. *Setemetros*, Lisboa, n. 21, p. 155-159, set/out, 1989.

- MARTINI, K. *Andebol: técnica, tática, metodologia*. Portugal: Publicações Europa-América, 1980.
- POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. *Exercise physiology: theory and application to fitness and performance*. 2. ed. Madison: Brawn & Benchmark, 1990, 608p.
- REILLY, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Science*, v. 15, p. 257-263, 1997.
- SANTOS, F. C. M. Caracterização do esforço no andebol. *Setemetros*, Lisboa: p. 135-142, jul/ago/set/out, 1989.
- SBRAGIA, A. P. *Solicitação metabólica e cardíaca em habilidades com bola: um estudo realizado através de lactato e frequência cardíaca*. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de Educação Física) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1994.
- TUBINO, M. J. G. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. 2. ed. São Paulo: Ibrasa, 1980, 435p.
- ZAKHAROV, A. *Ciência do treinamento desportivo*. Rio de Janeiro, 1992, 338p.

Recebido: 18 abr. 2002

Aprovado: 10 jun. 2002

Endereço para correspondência

Departamento de Educação Física – IB – Unesp/RC

Av. 24-A, 1515 – Bela Vista

Rio Claro – São Paulo

CEP 13506-900