



## TESTES FÍSICOS E MOTORES DAS VARIÁVEIS NEUROMUSCULARES

Prof. Ms. Sandro de Souza

As variáveis neuromusculares são aquelas em que a performance física depende dos componentes neurais e musculares. Dessa forma, os resultados expressarão a capacidade que o avaliado possui em realizar um determinado movimento que exige a participação dos sistemas nervoso e muscular.

Para que o desempenho seja próximo ao máximo do avaliado, alguns pontos importantes devem ser observados a fim de que nenhuma variável externa interfira no resultado final. Portanto, os procedimentos abaixo minimizarão as interferências externas e aumentarão as possibilidades da realização plena do avaliado (FONTOURA, 2009):

- Explica os procedimentos metodológicos do teste. Por exemplo, a execução do movimento, se é um teste por tempo ou por exaustão, entre outros;
- O avaliador deve demonstrar o procedimento;
- O avaliado deve familiarizar-se com o teste (executar um ou dois movimentos antes da testagem, de forma leve), para evitar erros durante a realização; e
- Identificar para o avaliado as vozes de comando (sinais de início e de término do teste), assim como a voz de incentivo (durante o teste)

Os testes devem ser selecionados de acordo com o avaliado: sexo, idade e grau de condicionamento (atleta, ativo, sedentário, etc).

Outro aspecto que deve ser observado na montagem de uma bateria de testes neuromusculares é observar os substratos energéticos utilizados em cada teste e o tempo de intervalos entre eles. Para não comprometer os resultados, os testes de velocidade e potência devem preceder os outros testes, sempre respeitando um tempo mínimo de 5 minutos entre testes.

## **1. VELOCIDADE**

É a capacidade de realizar um movimento no menor espaço de tempo (barbante, 1979).

A resistência anaeróbia representa uma das principais capacidades físicas presentes na maioria das modalidades esportivas. Quase sempre está presente em diferentes modalidades, portanto é necessário distinguir os seus componentes: para os testes realizados em tempos inferiores há 20 segundos, há uma predominância da utilização do ATP-CP intramuscular e menor participação das fontes glicolíticas. Os testes com essas características são denominados de testes de velocidade. Já os testes que possuam tempos superiores há 20 segundos, o principal substrato responsável em fornecer a energia necessária é através da depleção anaeróbia da glicose e do glicogênio

(glicólise anaeróbia). Esses são considerados de testes de resistência de velocidade. A grande maioria dos testes são voltados principalmente para crianças, jovens e adultos saudáveis. Cuidados especiais devem ser observados ao testar idosos.

### Testes para medir a Velocidade

#### 1.1 – Corrida de 50 metros

Objetiva medir a velocidade de deslocamento e pode ser utilizado em indivíduos acima de 6 anos de idade, para ambos os sexos.

- Material: cronômetro e fita métrica
- Número de avaliadores: 02
- Descrição: em um espaço de 50 metros, previamente demarcado, o avaliado se posicionará atrás da linha de partida (figura 1) e ao sinal “vai” do primeiro avaliador, correrá na máxima velocidade em direção a linha de chegada, onde estará posicionado o segundo avaliador. Quando o avaliado cruzar a linha de partida, o primeiro avaliador acionará o seu cronômetro e andará em direção ao segundo avaliador. Assim que o avaliado cruzar com todo o corpo a linha de chegada, o segundo avaliador acionará o seu cronômetro. Os dois avaliadores se reunirão e simultaneamente pararão os seus cronômetros. O tempo obtido pelo avaliado será o encontrado pela diferença de tempos entre os dois cronômetros. Exemplo: tempo do primeiro cronômetro (17”25), tempo do segundo cronômetro (9”38). Tempo do teste:  $17”25 - 9”38 = 7”87$ .

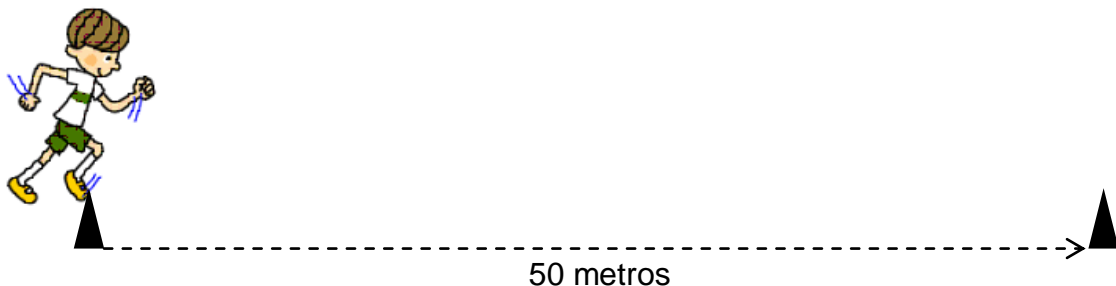


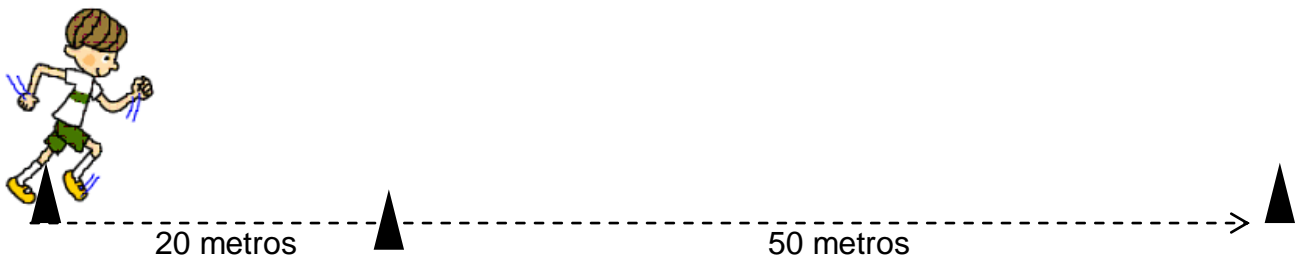
Figura 1: Ilustração do teste de Corrida de 50 metros.

#### 1.2 – Corrida de 50 metros lançados

Objetiva medir a velocidade de deslocamento e pode ser utilizado em indivíduos acima de 6 anos de idade, para ambos os sexos. Esse teste desconsidera a velocidade perdida na aceleração.

- Material: cronômetro e fita métrica
- Número de avaliadores: 02
- Descrição: a mesma do teste de 50 metros, sendo que a distância deverá ser superior a 70 metros. A diferença entre esses dois testes reside no fato que o avaliado possui um

espaço de aproximadamente 20 metros antes da linha de partida. Ele deve iniciar o teste no momento em que sentir pronto para tal. Ao passar pela linha de partida o testador deverá acionar o seu cronômetro. Assim que o avaliado cruzar com todo o corpo a linha de chegada, o segundo avaliador acionará o seu cronômetro. Os dois avaliadores se reunirão e simultaneamente pararão os seus cronômetros. O tempo obtido pelo avaliado será o encontrado pela diferença de tempos entre os dois cronômetros. Exemplo: tempo do primeiro cronômetro (17"25), tempo do segundo cronômetro (9"38). Tempo do teste:  $17"25 - 9"38 = 7"87$ . A figura 2 apresenta a ilustração do teste.

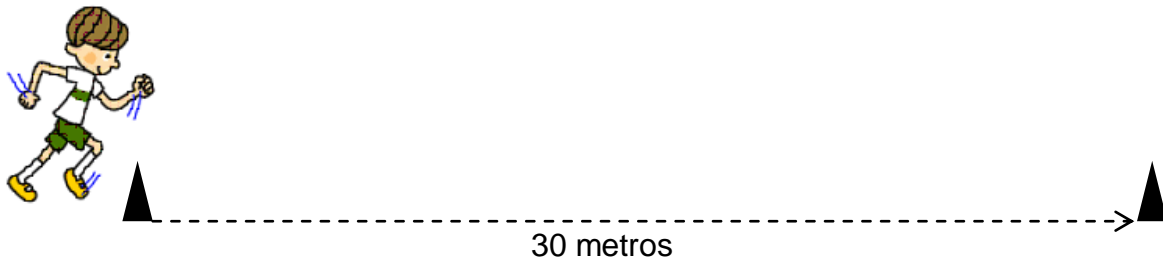


**Figura 2:** Ilustração do teste de Corrida de 50 metros lançados.

### 1.3 – Corrida de 30 metros

Objetiva medir a velocidade de aceleração, uma vez que a velocidade máxima alcançada, dependendo do treinamento, está localizada entre os 25 e 30 metros. Pode ser utilizado em indivíduos acima de 7 anos de idade, para ambos os sexos.

- Material: cronômetro e fita métrica
- Número de avaliadores: 02
- Descrição: em um espaço de aproximadamente 45 metros, previamente demarcado, o avaliado se posicionará atrás da linha de partida e ao sinal “vai” do primeiro avaliador, correrá na máxima velocidade em direção a linha de chegada (figura 3), onde estará posicionado o segundo avaliador. Quando o avaliado cruzar a linha de partida, o primeiro avaliador acionará o seu cronômetro e andará em direção ao segundo avaliador. Assim que o avaliado cruzar com todo o corpo a linha de chegada, o segundo avaliador acionará o seu cronômetro. Os dois avaliadores se reunirão e simultaneamente pararão os seus cronômetros. O tempo obtido pelo avaliado será o encontrado pela diferença de tempos entre os dois cronômetros. A aplicação desse teste está mais voltado para modalidades que dependam de aceleração, por exemplo: corredores de 100 a 400 metros rasos, saltadores (distância, triplo, altura e vara), jogadores de futebol, futsal, basquete, vôlei, tênis, ginastas e outros.

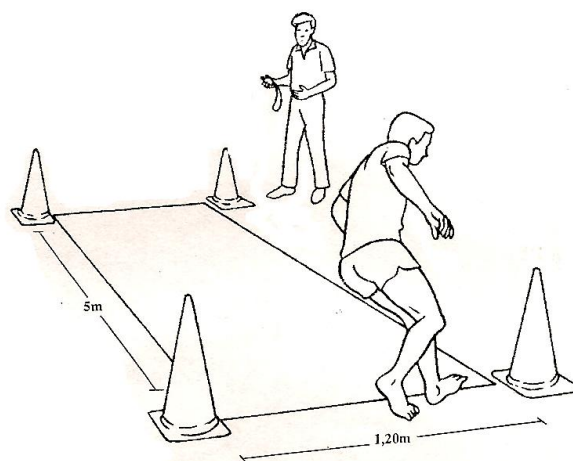


**Figura 3:** Ilustração do teste de Corrida de 30 metros.

#### 1.4 – *Shuttle Run* de velocidade

Objetiva medir a velocidade de corrida e pode ser utilizado em indivíduos acima de 6 anos de idade, para ambos s sexos.

- Material: cronômetro, cones, giz ou fita adesiva e fita métrica
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado assume a posição de pé atrás da linha de saída com os pés em afastamento ântero-posterior. Ao ser dado o comando de “vai”, o avaliado deverá correr o mais rápido possível para a outra linha (figura 4) e retornar à linha inicial, cruzando sempre com ambos os pés as duas linhas. Essa movimentação é considerada como um ciclo. Ao todo, cinco ciclos deverão ser realizados.
- Percurso: duas linhas paralelas deverão ser desenhadas no solo (fita adesiva ou giz) a 5 metros de distância. As linhas devem ter 1,20 metros de comprimento cada e devem ser demarcadas com cones para melhor visualização. Cada ciclo deverá ser contado em voz alta pelo avaliador. O resultado será o tempo gasto para realizar 5 ciclos.



**Figura 4:** Ilustração do teste de *Shuttle Run* de velocidade. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

### 1.5 – Velocidade de membros (*Tapping Test*)

Objetiva medir a velocidade de membros superiores. Pode ser utilizado em indivíduos com idade pré-escolar em diante, para ambos os sexos.

- Material: cronômetro, mesa ajustável a altura, dois discos de borracha com 20 centímetros de diâmetro, que deverão ser fixados horizontalmente a mesa. Os pontos centrais dos discos devem estar distantes 80 centímetros. Em retângulo de borracha (10x20 cm) é colocado, equidistante, entre os dois discos.
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá posicionar-se em pé, com os membros inferiores em ligeiro afastamento lateral e colocar a sua mão não-preferida no retângulo de borracha central. A mão preferida deverá ser colocada no disco oposto (figura 5). O avaliado deverá ao comando de “vai” movimentar a mão preferida sobre a não preferida, que deverá se manter sobre o retângulo de borracha, e retornar à posição inicial. Essa movimentação corresponde a um ciclo. Ao todo, 25 ciclos deverão ser realizados. O cronômetro será acionado simultaneamente ao comando de “vai” e o resultado será o tempo gasto para realizar os 25 ciclos. O avaliador deve contar em voz alta cada ciclo realizado. A mesa deverá ser ajustada na região umbilical do avaliado. Um avaliador marca o tempo e o outro a contagem dos ciclos.



**Figura 5:** Ilustração do *Tapping Test*. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## 2. FORÇA

É a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos, que determinam a força em algum movimento particular (Barbanti, 1979).

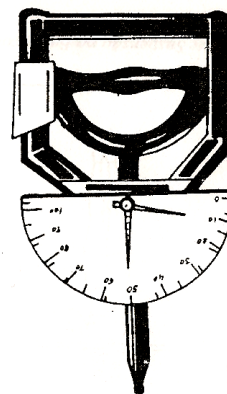
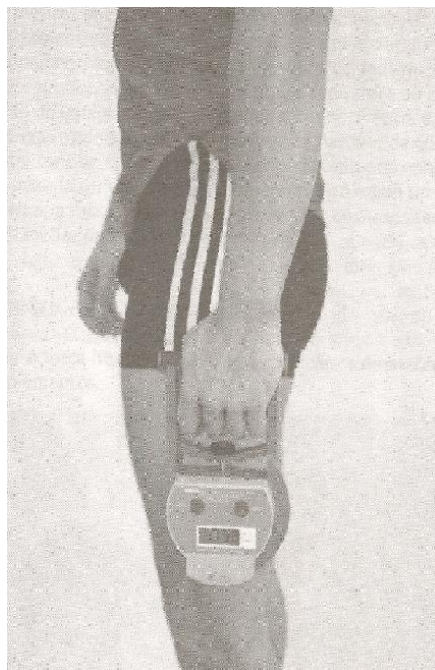
Assim como a velocidade, a força está envolvida na grande maioria das modalidades esportivas. Um dos fatores primordiais que deve ser observado é a motivação do avaliado para realizar o teste. Baixa motivação pode comprometer os resultados.

### Testes para medir a Força

#### 2.1 – Preensão manual (*Hand Grip*)

Objetiva medir a força da mão. Pode ser utilizado em ambos os sexos.

- Material: dinamômetro (*grip*)
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: estando os braços estendidos ao longo do corpo (figura 6), realizar 3 tentativas para cada mão. O avaliado deverá manter uma isometria por aproximadamente 7 a 8 segundos. O resultado é a máxima preensão exercida pelo avaliado (melhor de três) que será mensurada pelo dinamômetro.



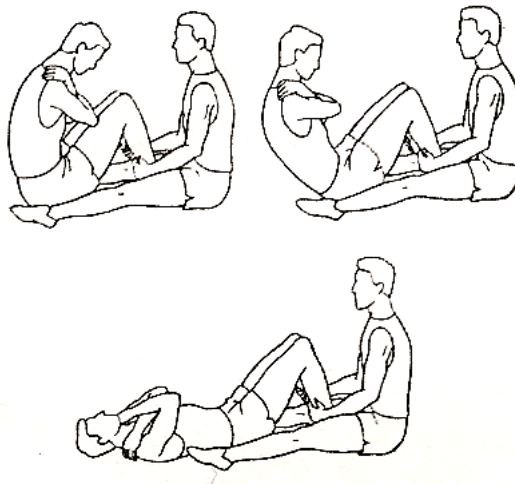
**Figura 6:** Ilustração do teste de Preensão manual. Fonte: Fontoura (2009) e Marins e Giannichi (1998).

#### 2.2 – Força abdominal

Objetiva medir a resistência da musculatura abdominal por meio da flexão do tronco. Pode ser realizado para ambos os sexos.

- Material: colchonete e cronômetro

- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá assumir a posição em decúbito dorsal, joelhos fletidos formando um ângulo de 90 graus (figura 7). Os pés devem estar completamente apoiados no solo e afastados a uma distância inferior a 30 cm. O avaliado deverá cruzar os braços à frente do tronco e a cabeça deverá manter contato com o solo. Ao comando de “vai”, realiza a flexão do tronco até tocar nos joelhos e retorna a posição inicial. Cada toque no joelho é computado como uma flexão. Ao comando de “pare”, deverá cessar o movimento. O resultado será o número de toques no joelho em 30 segundos. O avaliador deverá observar se as mãos mantêm contato com os ombros, o cotovelo com o tronco e a cabeça com o solo. Caso uma dessas características não seja observadas, a devida repetição não será computada.



**Figura 7:** Ilustração do teste de Força abdominal. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## Testes para medir a Força explosiva

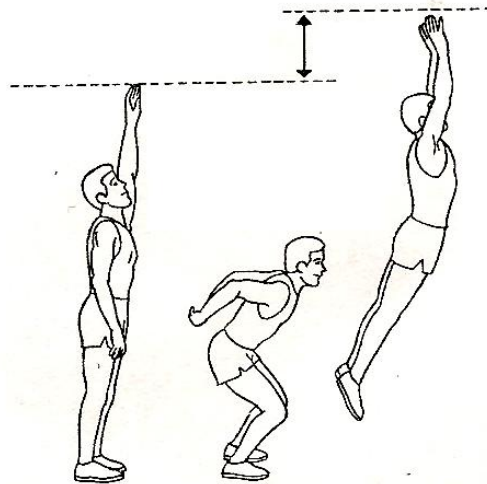
### 2.3 – Salto Vertical (*Vertical Jump*)

Objetiva medir a potência dos membros inferiores no plano vertical. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 9 anos.

- Material: uma superfície lisa, de três metros de altura, graduadas de 2 em 2 centímetros e pós de giz.
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá assumir a posição em pé, de lado para a parede graduada e com o braço estendido acima da cabeça, o mais alto possível (figura 8). Os pés deverão estar completamente apoiados no solo e os joelhos estendidos. Deverá fazer uma marca (pós de giz) com a ponta dos dedos no local mais alto possível. O teste consiste em saltar e marcar com as mãos o local mais elevado



possível da superfície graduada. O avaliado poderá flexionar os joelhos e braços para facilitar o salto.

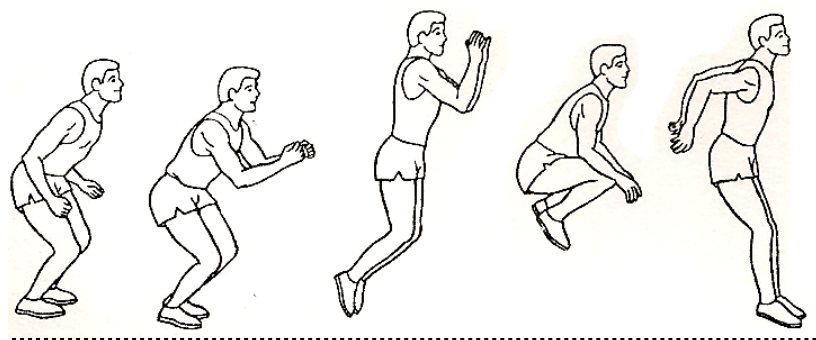


**Figura 8:** Ilustração do teste de Salto Vertical. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## 2.4 – Salto Horizontal (*Long Jump*)

Objetiva medir a potência dos membros inferiores no plano horizontal. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 6 anos.

- Material: fita adesiva, para assinalar a linha de partida e fita métrica.
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá posicionar a ponta dos pés (paralelos) na linha de partida e realizar um salto horizontal o mais longe possível (figura 9). O resultado será a distância compreendida entre a linha de partida e o calcanhar do pé mais próximo a ela, no momento da aterrissagem no solo. O avaliado poderá flexionar os joelhos e braços para facilitar o salto. Três tentativas poderão ser realizadas. A fita métrica deverá ser posicionada no solo, de forma que fique entre os pés do avaliado.

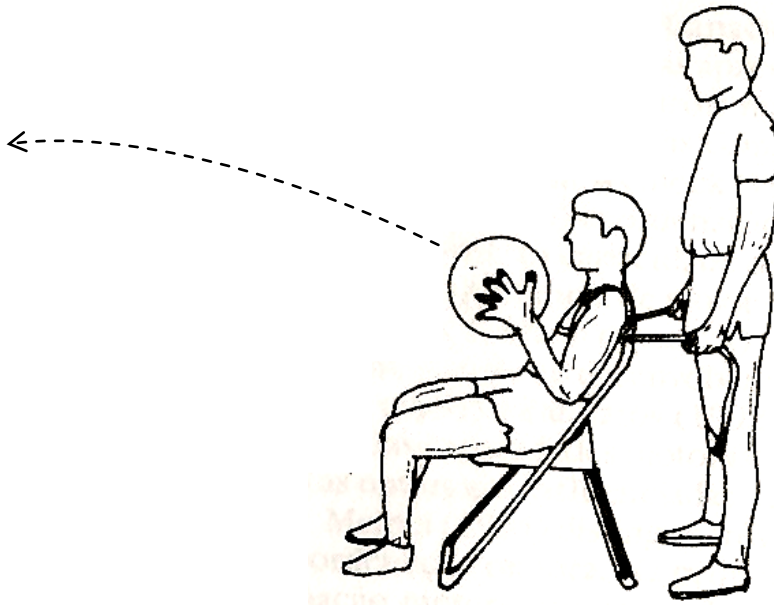


**Figura 9:** Ilustração do teste de Salto Horizontal. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## 2.5 – Arremesso da Bola Medicinal (*Two Hand Medicine Ball Put*)

Objetiva medir a força explosiva dos membros superiores e cintura escapular. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 12 anos.

- Material: medicine ball de 3 quilos, fita adesiva, corda, cadeira e fita métrica.
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: sentado em uma cadeira, com os pés completamente apoiados no solo, o avaliado segura a bola com ambas as mãos contra o peito, logo abaixo do queixo e cotovelos o mais próximos ao tronco (figura 10). A corda é colocada contornando o avaliado na altura do tronco para evitar que o mesmo perca contato com o apoio da cadeira. O resultado é obtido pela distância alcançada ao lançar a medicine ball, em três tentativas. A distância é medida entre os pés dianteiros da cadeira e o primeiro contato da bola medicinal com o solo. A fita métrica deverá ser fixada ao solo para facilitar a visualização do avaliador.



**Figura 10:** Ilustração do teste do Arremesso da Bola Medicinal . Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## 2.6 – Teste de Fletcher

Objetiva medir a potência anaeróbia dos membros inferiores. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 12 anos.

- Material: fita adesiva ou giz, cronômetro e fita métrica.
- Número de avaliadores: 02
- Descrição: o avaliado deverá se posicionar em pé, com a ponta de ambos os pés na linha de partida. Ao comando de “vai” deverá realizar 10 saltos sucessivos estando com os pés paralelos e unidos, sem realizar sobrepessos, no menor tempo possível que não deverá ultrapassar 10 segundos. O avaliador deverá acionar o cronômetro simultaneamente ao comando de voz “vai”. O teste deverá ser realizado em um local

plano de no mínimo 30 metros, sendo graduado a cada 50 centímetros. A distância alcançada será compreendida entre a linha de partida e o último ponto de contato próximo a linha de chegada no último salto. A potência é obtida a partir da seguinte equação:

$$\text{AAPU} = \frac{W \times D}{T}$$

Onde:

W = peso do avaliado

D = distância percorrida em metros

T = tempo gasto em segundos para realizar os 10 saltos

AAPU = *Absolute Anaerobic Power Unit*

É possível obter o resultado de forma relativa, pela seguinte fórmula:

$$\text{AAPU relativo} = \frac{\text{AAPU}}{W}$$

## 2.7 – RAST (*Running-based Anaerobic Sprint Test*)

Objetiva testar o desempenho anaeróbio de um atleta. O RAST é semelhante ao Wingate Test, isso proporciona para os treinadores medidas de potência e índice de fadiga (IF). O teste de Wingate é mais específico para ciclistas considerando que o RAST provê um teste que pode ser usado com atletas de desportos acíclicos. Pode ser utilizado em ambos os sexos. Em crianças o resultado pode ser subvalorizado devido a menor capacidade láctica da faixa etária.

- Material: fita adesiva ou giz, 04 cronômetros e fita métrica.
- Número de avaliadores: 04
- Descrição: o avaliado deverá se posicionar em pé, com a ponta de um dos pés na primeira linha. Ao comando de “vai” deverá realizar 6 tiros de 35 metros em direção à próxima linha (figura 11). Após cada tiro, deverá ser observado o intervalo passivo de 10 segundos. Em cada linha, dois avaliadores deverão estar com cronômetros, papel e caneta para anotar o tempo de cada tiro e o intervalo de descanso. Com a anotação dos 6 tempos, a melhor velocidade (MV) obtida pelo menor tempo e a pior velocidade (PV) obtida pelo maior tempo deverão ser utilizadas para determinar o *Peak Power* (PP) e o Índice de Fadiga (IF).

Para obter a melhor velocidade (MV) em m/seg, utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{MV} = 35 / \text{Menor tempo}$$

Para obter a pior velocidade (PV) em m/seg, utilizar a seguinte fórmula:

$$\text{PV} = 35 / \text{Maior tempo}$$

Após, passe a MV e a PV em m/seg para Km/hora:

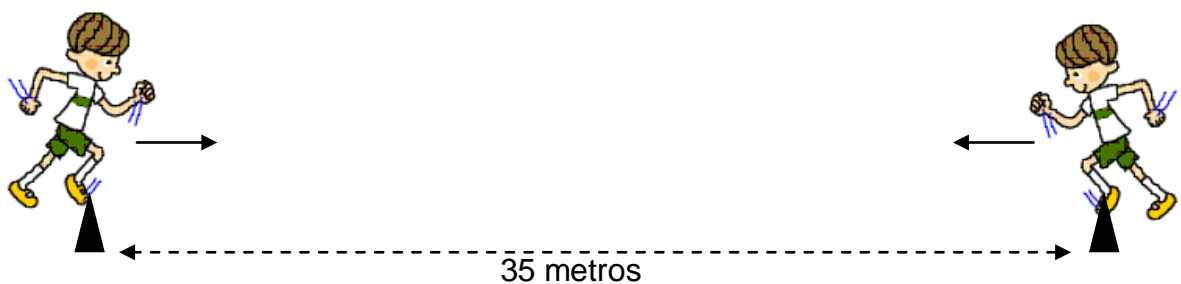
$$\text{Vel Km} = \text{Vel m/seg} \times 3,6$$

A MV em km/h é o **Peak Power**

Para encontrar o Índice de Fadiga (%), aplicar a seguinte fórmula:

$$\text{IF} = ((\text{MV} - \text{PV}) / \text{MV}) \times 100$$

O Índice de Fadiga indica a taxa na qual diminui a potência anaeróbia do atleta. Quanto menor o valor maior a capacidade do atleta para manter o desempenho anaeróbio. Com um valor alto de índice de fadiga (> 10), o atleta precisa melhorar a sua tolerância ao Lactato.



**Figura 11:** Ilustração do *Running-based Anaerobic Sprint Test* (RAST).

### 3. COORDENAÇÃO

É a qualidade física que permite ao homem assumir a consciência e a execução, levando a uma integração progressiva de aquisições e favorecendo uma ação ótima dos diversos grupos musculares na realização de uma sequência de movimentos com um máximo de eficiência e economia (Tubino, 1979).

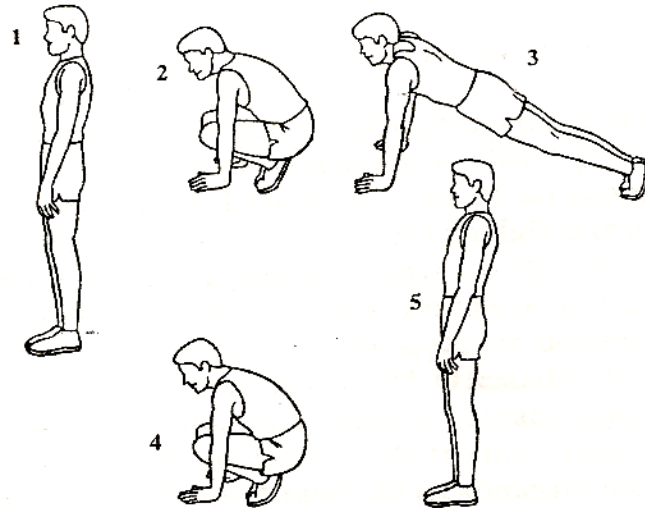
#### Teste para medir a Coordenação

##### 3.1 – *Burpee*

Objetiva medir a coordenação entre os movimentos de tronco e membros inferiores e superiores. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 10 anos.

- Material: cronômetro
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o teste é dividido em 4 partes (figura 12). 1) partindo da posição em pé, flexionar os joelhos e tronco, apoiando as mãos no solo em frente aos pés; 2) lançar as pernas estendidas para trás, assumindo a posição de apoio facial, estando os braços também estendidos; 3) retornar com as pernas assumindo novamente a posição 1; 4) voltar a posição em pé. A cada vez que realizado esse conjunto de

movimentos (iniciando em pé e retornando a essa posição), um ciclo é completado. O resultado é obtido a partir da contagem de ciclos alcançados em 10 segundos. O avaliador comandará o início “vai” e o fim “pare”.



**Figura 12:** Ilustração do teste de Coordenação *Burpee*. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

## 4. AGILIDADE

É a variável neuro-motora caracterizada pela capacidade de realizar trocas rápidas de direção, sentido e deslocamento da altura do centro de gravidade de todo o corpo ou parte dele (Matsudo, 1983).

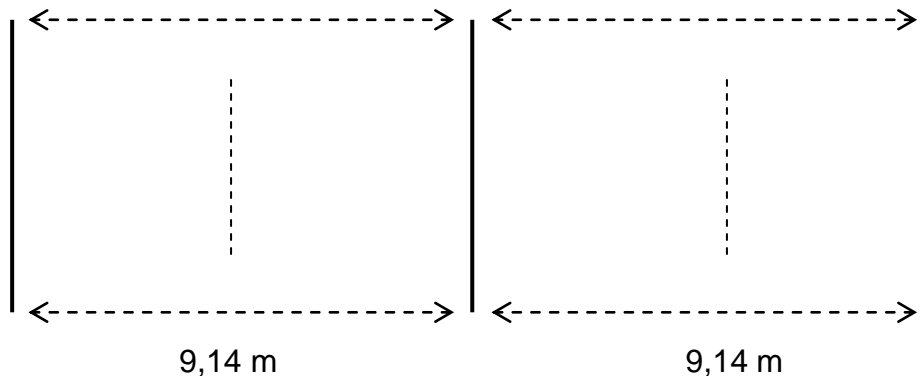
### Testes para medir a Agilidade

#### 4.1 – Passo Lateral (*Side Step*)

Objetiva medir a rapidez de execução e a mudança de direção em movimentos executados lateralmente. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 10 anos.

- Material: cronômetro e fita adesiva ou giz
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá se posicionar em pé, em cima da linha central. Ao comando de “vai”, deverá se deslocar lateralmente para a direita (sem cruzar as pernas) até o seu pé tocar ou cruzar a linha lateral direita; ao atingir este ponto o avaliado se deslocará para a esquerda até o seu pé tocar ou cruzar a linha lateral esquerda. Cada linha deverá estar a 9,14 da linha central (figura 13). A cada vez que

o avaliado toca ou cruza as linhas laterais, é computado 1 ponto. O resultado é obtido em número de pontos obtidos em 10 segundos.

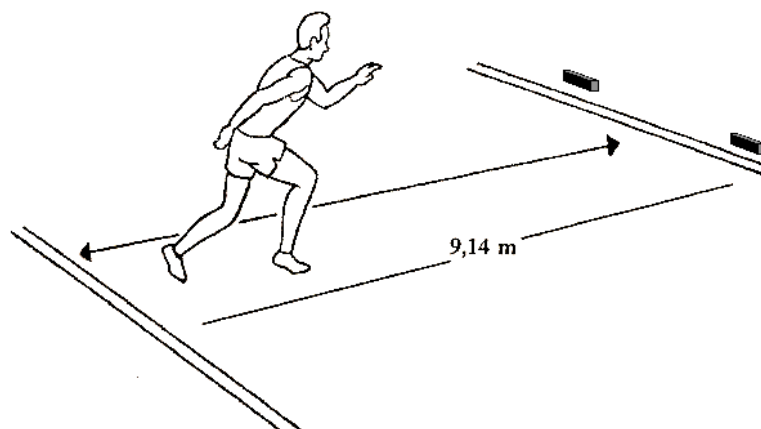


**Figura 13:** Ilustração do teste de Passo Lateral. Fonte: Marins e Giannichi (1998)

#### 4.2 – Corrida de Vai-e-Vem (*Shuttle Run*)

Objetiva medir a habilidade de correr com mudança de direção do corpo. Pode ser utilizado em ambos os sexos, acima de 9 anos.

- Material: cronômetro, fita adesiva ou giz, blocos de madeira (5x5x10)
- Número de avaliadores: 01
- Descrição: o avaliado deverá se posicionar em pé, atrás da linha de partida. Ao comando de “vai”, deverá se deslocar para a outra linha em direção aos blocos pega um, retorna a linha inicial, colocando o bloco atrás da linha e repete esta movimentação com o outro bloco (figura 14). O resultado é obtido pelo tempo gasto para realizar a tarefa. Será computado o melhor tempo de duas tentativas. Os blocos não poderão ser arremessados.



**Figura 14:** Ilustração do teste de Corrida de Vai-e-Vem (*Shuttle Run*). Fonte: Marins e Giannichi (1998)