

GUILHERME SANTOS DE FARIA

**Comparação entre o teste de 2400m aplicado com
mudança de direção e sem mudança de direção**

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Belo Horizonte / MG
2009

Comparação entre o teste de 2400m aplicado com mudança de direção e sem mudança de direção

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, como requisito à conclusão da disciplina TCC II.

Área de concentração: Corridas de Rua; Teste de Cooper
Orientadora: Prof. Ms Silvia Ribeiro Santos Araújo

RESUMO

Com o constante crescimento do número de praticantes de corridas de rua no Brasil, são necessários cada vez mais profissionais da educação física para prescrever o treinamento desses praticantes. Entre as variáveis fisiológicas que podem ser utilizadas para controle e prescrição do treinamento de corridas está o VO_{2max} . Existem diversos testes utilizados para medir essa variável e o teste de Cooper de 2400m é um dos que possuem mais especificidade com a modalidade, baixo custo e fácil aplicação. O protocolo desse teste sugere a sua aplicação em pista de atletismo sem mudanças de direção, porém a disponibilidade de pistas de atletismo públicas é pequena fazendo com que o protocolo seja modificado constantemente. Esse estudo investigou se mudanças de direção influenciariam de maneira significativa no resultado do teste de Cooper de 2400m e concluiu que mudanças de direção a cada 400m alteram o resultado de maneira significativa ($p=0,37$). Sendo assim a sua aplicação deve ser restrita a espaços onde não há mudança de direção para o participante para que o resultado seja adequado ao protocolo do teste. **Palavras-chave:** Corridas de Rua; Teste de Cooper.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 Corridas de Rua: Um breve histórico	4
1.2 Fontes de Energia Para o Exercício	5
1.3 A Capacidade Física Resistência	6
1.4 Testes para determinação do VO_{2max}	9
2 OBJETIVO	11
3 JUSTIFICATIVA	12
4 MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1 Amostra	13
4.2 Procedimento	13
4.2.1 <i>Protocolo para o teste de 2400 metros</i>	14
4.3 Análise de Dados	14
5 RESULTADOS	15
6 DISCUSSÃO	17
7 CONCLUSÃO	19
8 REFERÊNCIAS	20
APÊNDICE	21
ANEXOS	24

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a busca pela prática de atividades físicas vem se tornando cada vez mais expressiva, devido aos benefícios para saúde que esta é capaz de promover. Entre as inúmeras modalidades esportivas, as corridas de rua encontram-se entre as que mais cresceram nos últimos anos (SALGADO, 2006).

Com o crescimento da prática das corridas de rua, além da busca pela saúde e qualidade de vida, cresce também a busca pela melhora do desempenho e por profissionais de educação física para prescrição dos treinamentos.

Entre as várias maneiras de avaliar e controlar o processo de treinamento encontra-se a aplicação do teste de Cooper de 2400m para medir a capacidade aeróbica do indivíduo. Conhecer o VO_{2max} do indivíduo é importante para o controle do processo de treinamento. Além disso, o VO_{2max} é uma variável fisiológica que exerce grande influência no desempenho em provas de corrida de rua.

1.1 Corridas de Rua: Um breve histórico

As corridas de rua surgiram na Inglaterra no século XVIII onde se tornaram bastante popular, expandindo-se depois para o resto da Europa e Estados Unidos. No fim do século XIX, após o sucesso da primeira maratona olímpica, as corridas de rua ganharam impulso principalmente nos Estados Unidos. Na década de 70 ocorreu o “jogging boom” baseado na teoria do Dr Kenneth Cooper, criador do “teste de Cooper”, que defendia a prática da corrida para uma vida saudável (SALGADO, 2006).

Também durante a década de 70, nos Estados Unidos, começaram a acontecer as primeiras provas de corrida de rua com a participação de amadores junto aos corredores de elite (SALGADO, 2006). No Brasil, a primeira corrida de rua

realizada data do ano de 1912. Sendo esta realizada no Rio de Janeiro pelo jornal O Estado de São Paulo que intitulou a prova de “O estadinho”. Atualmente a corrida de São Silvestre em São Paulo é a prova brasileira com maior número de edições ininterruptas, chegando em 2009 a sua 85ª Edição.

O fato de ser acessível a grande população devido aos seus baixos custos para treinamento, organização e participação contribuiu para o crescimento da atividade nos últimos anos. (SALGADO, 2006)

Segundo o critério da Federação Internacional das Associações de Atletismo a definição para corridas de rua inclui provas que variam de 5 a 100km sendo disputadas em ruas pavimentadas.

Sabendo-se do critério utilizado pela IAAF para caracterizar as corridas de rua e baseado na duração das provas de corridas de rua, podemos concluir que esse é um esporte predominantemente aeróbico, ou seja, o sistema energético utilizado é o sistema aeróbico ou de energia a longo prazo.

1.2 Fontes de Energia Para o Exercício

Durante o exercício físico, o corpo humano utiliza três sistemas de transferência de energia, o sistema ATP-CP (energia imediata), o Sistema do Acido Lático (energia a curto prazo) e o Sistema Aeróbico (energia a longo prazo). A contribuição de cada sistema para a atividade vai depender da duração e da intensidade da atividade física (MCARDLE, 2008).

A fonte de energia imediata para o músculo é o ATP (Adenosina Trifosfato), sua disponibilidade nas células é pequena, mas através dos três sistemas de transferência de energia é possível fazer a ressíntese desse ATP (WEINECK, 1999; MCARDLE, 2008).

O sistema de fornecimento de energia imediato é o ATP-CP, ele é requisitado em atividades físicas de alta intensidade e baixa duração. Através da hidrólise da fosfocreatina (CP) ocorre a fosforilação de ADP formando novas moléculas de ATP. Essa reação não necessita de oxigênio e alcança sua produção máxima de energia em cerca de 10 segundos (MCARDLE, 2008).

O sistema do ácido láctico fornece a energia para fosforilar o ADP durante o exercício intenso através da glicólise anaeróbica do glicogênio muscular, que ocorre no sarcoplasma da célula, com conseqüente formação de lactato. Esse sistema de fornecimento de energia torna possível a formação rápida de ATP quando o sistema de fornecimento em longo prazo não consegue suprir as demandas energéticas do músculo (MCARDLE, 2008). O tempo máximo de fornecimento de energia através da glicólise anaeróbica é de 45 segundos (WEINECK, 1999).

O sistema aeróbico (energia em longo prazo) proporciona a maior parte da transferência de energia durante o exercício de longa duração. Esse sistema de energia torna possível sintetizar grande quantidade de ATP, nas mitocôndrias, através da fosforilação oxidativa que transfere elétrons de NADH e FADH₂ para o oxigênio (MCARDLE, 2008).

1.3 A Capacidade Física Resistência

Não há um conceito universal para definir resistência. Características particulares da carga de treinamento poderão induzir a diferentes manifestações de resistência. (ALVES, 2004) A capacidade de resistência relaciona-se com a fadiga e a recuperação pós-exercício. Ela está associada tanto à parte física quanto psíquica de um atleta em suportar um estímulo em seu limiar por um período de tempo (WEINECK, 1999; ALVES, 2004)

Ela pode ser classificada de diferentes maneiras de acordo com sua forma de manifestação e ângulo de análise. Podemos sistematizar a resistência de acordo com alguns critérios. Quanto à musculatura utilizada (geral e localizada), quanto a modalidade esportiva (geral e específica), quanto a solicitação metabólica (aeróbica e anaeróbica), quanto ao regime de contração muscular (isométrico e dinâmico), quanto a duração (curta, media ou longa) e quanto aos requisitos motores (força, força rápida e velocidade) (WEINECK, 1999; ALVES, 2004).

Weineck classifica a atividade de resistência em vários níveis de acordo com sua intensidade, duração e mobilização energética. Segundo os critérios adotados por este autor para classificar a atividade de resistência, as provas de rua podem ser classificadas como resistência de longa duração devido a sua duração (maior que 8 minutos), intensidade (de baixa à média) e mobilização predominantemente aeróbica de energia (FIGURA 1).

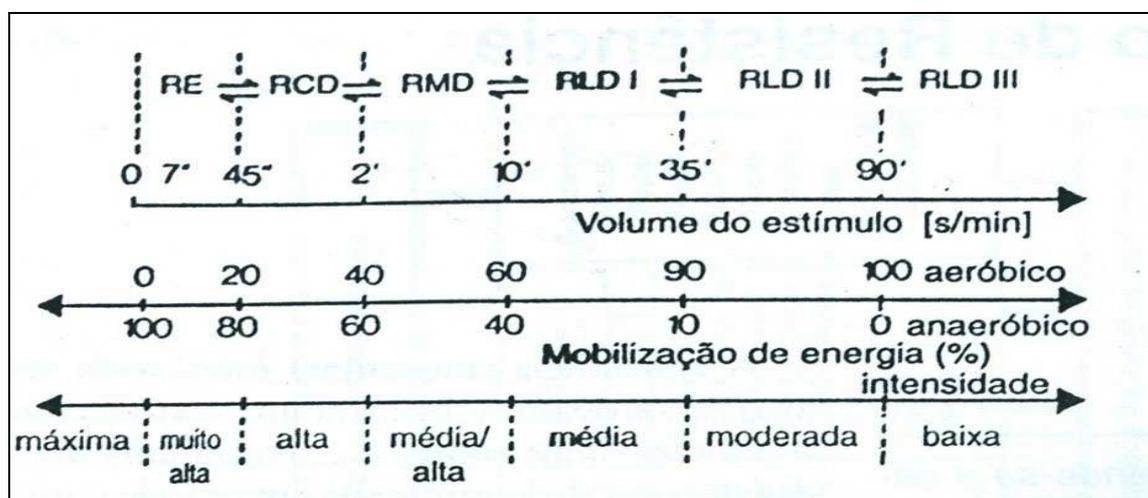


Figura 1: As diversas capacidades da resistência com relação à mobilização de energia, ao volume e à intensidade do estímulo.

Fonte: Weineck, 1999

A capacidade aeróbica máxima do atleta, ou seja, o seu VO_{2max} expressa a capacidade desse atleta em captar, transportar e utilizar o oxigênio para produção

de energia através do sistema aeróbico de fornecimento de energia a longo prazo. Além disso, ele traz informações sobre os níveis das funções pulmonar, cardiovascular e neuromuscular, fazendo com que ele seja uma “medida fundamental da capacidade funcional fisiológica para o exercício”. Em esportes predominantemente aeróbicos, como as corridas de rua, o VO_{2max} será determinante para o desempenho (WEINECK, 1999; MCARDLE 2008).

Em 1972 o Dr. Kenneth Cooper, um dos principais responsáveis de pelo aumento da prática de atividades aeróbicas, já defendia que a capacidade aeróbica era melhor índice da aptidão física geral de um indivíduo.

Sendo o VO_{2max} uma medida fundamental da capacidade funcional do indivíduo, torna-se de extrema importância conhecê-lo para podermos prescrever o treinamento de corridas para qualquer pessoa, independente da sua condição física.

Além do VO_{2max} outra variável determinante do desempenho em provas de resistência aeróbica é o limiar de lactato. O limiar de lactato representa a intensidade de exercício onde o metabolismo energético através de vias aeróbicas não consegue suprir as necessidades energéticas do indivíduo, fazendo com que o organismo recorra a vias anaeróbicas para suprir essa necessidade. A utilização dessa via anaeróbica (Sistema do ácido láctico) faz com que ocorra um desequilíbrio entre produção e remoção do lactato. O lactato acumula-se na corrente sanguínea e altas concentrações de lactato sanguíneo podem levar o indivíduo a exaustão precocemente (WEINECK, 1999; MCARDLE, 2008).

A concentração de lactato de 4 mmol/l adotada como concentração do limiar de lactato por vários autores, pode variar entre indivíduos. Indivíduos mais treinados tendem a apresentar o limiar de lactato em percentuais mais altos do VO_{2max} , fazendo com que ele também seja determinante para o desempenho (MCARDLE, 2008).

1.4 Testes para determinação do VO_{2max}

Para determinar o VO_{2max} existem uma variedade de testes, todos eles com intensidade e duração que maximizam a transferência de energia pelo sistema aeróbico. Estes testes possuem vários protocolos e podem ser realizados em esteiras ou cicloergômetros. Ainda temos testes de campo com corridas e caminhadas, ou mistos, até testes específicos para diferentes modalidades esportivas (MCARDLE, 2008).

Os testes de laboratório para medir o VO_{2max} requerem uma série de equipamentos sofisticados. Esses equipamentos possuem altos custos de obtenção, requerem profissionais capacitados para seu manuseio e impossibilitam a aplicação dos testes em grande escala (MAHSEREDJIAN, 1999). Além disso, os testes de campo para corredores de rua apresentam outra vantagem em relação aos de laboratório, quando tratamos da especificidade do teste. O teste de 2400m na pista de atletismo, por exemplo, é mais específico em relação à modalidade do que os testes em cicloergômetros realizados em laboratório.

Apesar dos testes de campo não medirem somente a resistência aeróbica (durante os testes ocorre a utilização de fontes de energia anaeróbicas) eles servem de parâmetro para medição do VO_{2max} , pois a sua correlação com testes em laboratório é significativa. (COOPER, 1972; WEINECK, 1999; MCARDLE, 2008)

O teste de 2400m foi criado em 1968 pelo Dr. Kenneth Cooper. A história do teste começou dentro do laboratório. Os voluntários da pesquisa foram submetidos a andar e caminhar em cima de uma esteira rolante. A velocidade era aumentada de modo a levar o participante a seu limite máximo da capacidade aeróbica. Enquanto corriam na esteira os voluntários respiravam através de uma válvula unidirecional que permitia coletar o ar exalado e determinar assim o consumo máximo de oxigênio do participante.

Devido ao alto custo e limitada aplicação (problemas comuns dos testes de laboratório) Cooper resolveu criar um teste externo que assim como o de laboratório determinasse o consumo máximo de oxigênio de um indivíduo. Depois de inúmeras tentativas foi criado o teste de 12 minutos que em seu protocolo permite andar e caminhar deixando o participante selecionar sua velocidade de modo que percorra a maior distância possível em 12 minutos. A correlação entre a distância percorrida e o consumo de oxigênio é grande ($r=0,9$), tornando possível a utilização desse teste.

O teste de 2400m, surgiu como uma alternativa ao teste de 12 minutos para aplicação em grande escala. Como Cooper não poderia medir a distância percorrida por mais de 1000 indivíduos em 12 minutos, em uma única manhã, ele usou uma distância pré-definida (2400m) e calculou qual seria o tempo gasto por indivíduos de diferentes idades com diferentes níveis de VO_{2max} para percorrer os 2400m e criou uma tabela de classificação para essa distância. Em resumo o teste de 2400m é derivado do teste de 12 minutos, conhecido também como teste de Cooper.

2 OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo averiguar se mudanças de direção em um teste de campo de 2400m, podem interferir de maneira significativa no desempenho do teste e na predição do VO_{2max} .

3 JUSTIFICATIVA

Devido aos altos custos dos testes de laboratório, sua pouca especificidade com a corrida de rua em alguns casos, e sua limitada aplicação em grande escala, os testes de campo tem sido mais comuns para medir o desempenho e avaliar o processo de treinamento em corredores de rua.

Apesar de ser um teste de fácil aplicação, ele torna-se limitado devido à baixa disponibilidade de pistas de atletismo para sua aplicação. Sendo assim é necessário investigar se mudanças de direção podem interferir de maneira significativa nos resultados do teste.

Por ser um teste que mede o VO_{2max} através do tempo gasto pelo indivíduo para completar a distância de 2400m, mudanças de direção devem fazer com que o desempenho seja pior em relação ao teste aplicado em pista de atletismo de acordo com o protocolo do mesmo. Porém não sabemos qual será a diferença entre o resultado do teste com mudança de direção e sem mudança de direção. Investigar essa diferença pode tornar possível a aplicação do teste em locais onde não houver pistas de atletismo e for necessário fazer mudanças de direção.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Amostra

A amostra desse estudo foi composta por 10 indivíduos de sexo masculino com média de idade de $23,56 \pm 3,38$ anos fisicamente ativos.

4.2 Procedimento

Eles realizaram o teste de 2400m em 2 diferentes configurações onde uma delas foi de acordo com o protocolo publicado no Manual do ACSM (*American College of Sports Medicine*) Para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde (ANEXO 1), e na outra houve uma mudança de direção a cada volta na pista de atletismo (a cada 400m). Os voluntários foram divididos em 2 grupos com o mesmo número de indivíduos por meio de sorteio. Eles foram classificados nos grupos de acordo com a primeira configuração do teste que realizaram, com mudança de direção (CMD) ou sem mudança de direção (SMD). No segundo dia de coleta os voluntários do grupo CMD que fizeram o teste com mudança de direção, realizaram o teste sem mudança de direção e os do grupo SMD realizaram o teste com mudança de direção. A coleta de dados foi realizada em 2 sessões separadas por 15 dias, sendo que no intervalo de uma sessão para outra nenhum dos voluntários treinou.

Todos os participantes foram previamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos referentes à pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar da pesquisa (APÊNDICE 1).

Os materiais utilizados para o procedimento foram um cone, para demarcar o local da mudança de direção e um cronômetro.

4.2.1 Protocolo para o teste de 2400 metros

O protocolo para o teste de 2400m utilizado no estudo foi o publicado no Manual do ACSM Manual do ACSM (2005) (ANEXO 1) . Esse protocolo não traz nenhuma informação com relação a mudanças de direção, apenas sugere que o espaço ideal para realização de tal seria uma pista padronizada com ¼ de milha (400m). Para estimar o VO_{2max} a equação prescrita para esse teste é:

$$V_{O_{2max}} \text{ (ml/kg/min)} = 3,5 + 483/\text{Tempo} \quad (1)$$

Onde,

Tempo = período para completar 2400m no centésimo mais próximo de um minuto.

4.3 Análise de Dados

Foi utilizado o teste de Wilcoxon para identificar possíveis diferenças significativas entre os tempos do teste de 2400m com mudança de direção (CMD) e sem mudança de direção (SMD). Os dados foram analisados utilizando o programa Spss 11.0. O nível de significância foi de $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados dos voluntários tanto em relação ao tempo em cada uma das configurações quanto em relação ao VO_{2max} utilizando a equação 1.

TABELA 1
Tempo gasto nos testes e predição do VO_{2max}

Voluntário	Tempo (SMD)	VO_{2max} (SMD)	Tempo (CMD)	VO_{2max} (CMD)
1	10 min 33 seg	49,50 mL O_2 /kg/min	10 min 45 seg	48,64 mL O_2 /kg/min
2	08 min 59 seg	57,76 mL O_2 /kg/min	09 min 35 seg	54,34 mL O_2 /kg/min
3	08 min 23 seg	61,69 mL O_2 /kg/min	09 min 14 seg	56,00 mL O_2 /kg/min
4	09 min 39 seg	53,81 mL O_2 /kg/min	09 min 53 seg	52,78 mL O_2 /kg/min
5	09 min 38 seg	53,81 mL O_2 /kg/min	09 min 16 seg	56,00 mL O_2 /kg/min
6	08 min 47 seg	59,01 mL O_2 /kg/min	09min 26 seg	45,61 mL O_2 /kg/min
7	10 min 33 seg	49,50 mL O_2 /kg/min	10 min 59 seg	47,81 mL O_2 /kg/min
8	09 min 43 seg	53,29 mL O_2 /kg/min	09 min 54 seg	52,28 mL O_2 /kg/min
9	10 min 02 seg	51,80 mL O_2 /kg/min	10 min 00 seg	51,80 mL O_2 /kg/min
10	10 min 29 seg	49,94 mL O_2 /kg/min	10 min 40 seg	49,06 mL O_2 /kg/min

A tabela 2 apresenta a média, mínimo, máximo e o desvio padrão para as medições do tempo para completar os 2400m e para o VO_{2max} nas diferentes configurações.

TABELA 2

Média, mínimo, máximo e desvio padrão do tempo e do VO_{2max} nos testes com mudança de direção e sem mudança de direção

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tempo CMD (min)	9,14	10,59	9,74	0,56
Tempo SMD (min)	8,23	10,33	9,44	0,8
VO_{2max} CMD (mLO₂/kg/min)	45,61	56	51,43	3,54
VO_{2max} SMD (mLO₂/kg/min)	49,5	61,69	54,01	4,22

A tabela 3 é a análise através do teste de Wilcoxon. Os resultados demonstram uma diferença significativa entre o tempo gasto no teste com mudança de direção e o teste sem mudança de direção ($p=0,37$).

TABELA 3

Estatística do Teste de Wilcoxon

	CMD_T - SMD_T	CMD_VO - SMD_VO
Nível de significância	,037*	,051

* $p < 0,05$

6 DISCUSSÃO

Na coleta de dados o voluntário número 5 foi o único que conseguiu uma melhor performance no teste com mudança de direção. Esse voluntário realizou no primeiro dia o teste com mudança de direção. A explicação para tal acontecimento pode estar no fato da motivação para o primeiro teste ter sido bem maior, pois ela pode alterar o resultado do teste ou até mesmo o fato de voluntário estar mais disposto fisicamente no dia.

A desaceleração causada pelas mudanças de direção a cada 400m fez com que o desempenho no teste de 2400m diminuísse de maneira significativa. Como o protocolo do teste apenas sugere a pista de atletismo para a aplicação do teste, as aplicações em outros locais e com diferentes distâncias entre as mudanças de direção devem ser investigadas antes de utilizar esse teste em locais onde seja necessário fazer a mudança de direção (como por exemplo, ruas com metragens pequenas).

Silva (2002) em seu estudo comparou 10 voluntários fisicamente ativos em dois testes diferentes para medir o VO_{2max} . Comparando o teste de Cooper de 12 minutos e o teste do Cicloergômetro de Astrand não houve diferença significativa entre o VO_{2max} estimado para os dois testes. Observou-se também que a correlação entre os resultados dos testes foi significativa. Para a situação apresentada no estudo, os dois testes parecem ser válidos para estimar o VO_{2max} em um ambiente de academia, contudo a amostra do estudo foi pequena (10 voluntários) e uma amostra maior poderia modificar o resultado.

Gomes et al. (2009) comparou o resultado obtido na medição do VO_{2max} em um teste de laboratório, utilizando um analisador de gases e levando o voluntário a exaustão voluntária, e no Shuttle Run Test de 20 m (teste de campo). Observando o desempenho de 22 voluntários do sexo masculino, fisicamente ativos, em ambos

os testes, os pesquisadores não encontraram diferenças significativas entre os dois testes nas medições do VO_{2max} .

Mahseredjian et al. (1999) comparou 63 jogadores de futebol com idades entre 15 e 25 anos em um teste de laboratório (teste direto) e no teste de Cooper. Analisando os resultados na medição do VO_{2max} em ambos os testes, não foi encontrada correlação significativa entre os mesmos ($r=0,23$ para $p<0,05$).

Salomé (2004) encontrou diferenças significativas nos resultados obtidos por 7 fisiculturistas em um teste ergoespirométrico com a análise direta dos gases (teste direto) e no teste de ergométrico em esteira utilizando o protocolo de Bruce (teste indireto). Esse mesmo estudo concluiu que houve uma superestimação do VO_{2max} através do teste indireto e sugeriu novas investigações com um aumento significativo da amostra.

Não foi encontrada na literatura situação semelhante à desse estudo, uma modificação não prevista no protocolo do teste, mas que já tenha seu uso difundido na prática.

Apenas um dos estudos citados comparou dois testes de VO_{2max} indiretos. Os demais estudos compararam um teste direto (em laboratório com análise de gases) com um indireto (teste de campo). Nas comparações entre testes de campo com testes de laboratório, um estudo não encontrou diferenças significativas e os outros dois encontraram. Essa diferença de resultados pode ser explicada pelos protocolos dos testes utilizados e pela amostra dos estudos. Não há um padrão nesse tipo de investigação, os estudos usaram diferentes grupos e diferentes amostras sem relação nenhuma entre um estudo e outro.

7 CONCLUSÃO

Através do resultado obtido, sugere-se cautela ao aplicar o teste de Cooper de 2400m com mudança de direção para medir o VO_{2max} , pois houve diferença significativa no tempo final em relação ao teste de Cooper sem mudança de direção como prevê o protocolo da ACSM. A equação de predição do teste não terá validade com a aplicação do protocolo do teste com mudança de direção.

Apesar de não ter encontrado diferença significativa ($p = 0,051$) na medição do VO_{2max} nos testes de 2400m com mudança de direção a cada 400m e sem mudança de direção, a utilização de uma amostra com um número maior de voluntários ou outras distâncias para realizar a mudança de direção poderiam alterar o resultado do presente estudo. Sendo assim, esse estudo requer uma continuidade para que os resultados sejam conclusivos.

Recomenda-se, aos técnicos e preparadores físicos de corredores de longa distância e que não possuem equipamentos tecnológicos, a aplicação do teste com mudança de direção apenas para controle operacional do treinamento. Para a mensuração do VO_{2max} , sugere-se seguir as recomendações sugeridas pela ACSM.

8 REFERÊNCIAS

ACSM (*American College of Sports Medicine*). **Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física Relacionada à Saúde**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ALVES, F. **Treino das Qualidades Físicas – A Resistência**. Faculdade de Motricidade Humana - Ciências do Desporto/Gestão do Desporto Metodologia do Treino, 2004/2005.

COOPER, K.H. **Capacidade Aeróbica**. 2^a Ed. Rio de Janeiro: Fórum Editora, 1972.

GOMES, L.P.R. et al. Comparação do VO_{2max} de homens fisicamente ativos mensurado de forma indireta e direta. **Movimento & Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, n. 14, p. 336-343, jan./jun. 2009.

MAHSEREDJIAN, F. et al. Estudo comparativo de métodos para a predição do consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio em atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, 5(5):167-172, set.-out. 1999.

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6^a Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SALGADO, J.V.V.; CHACON-MIKAHIL, M.P.T. Corrida de Rua: Análise do crescimento do número de provas e de praticantes. **CONEXÕES: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v.4, n.1, p.90-99.2006.

SALOMÉ, B. et al. **Consumo máximo de oxigênio de fisiculturistas - uma análise comparativa entre métodos de determinação direto e indireto**. 2004. Artigo de pós-graduação – Universidade Gama Filho, Aracaju.

São Silvestre – 85ª Corrida Internacional de São Silvestre – São Paulo – Brasil – 2009. Disponível em www.saosilvestre.com.br. Acesso em 24 nov. 2009.

SILVA, W.M.P. **Comparação dos testes de Cooper de 12 e no Cicloergômetro de Astrand para estimativa do VO_{2max} em adultos jovens do sexo masculino.** 2002. 32f. Monografia (pós graduação em treinamento esportivo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Belo Horizonte.

Portal Web Run. Disponível em www.webrun.com.br. Acesso em 24 nov. 2009.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal.** 9ª Ed. São Paulo: Manole, 1999.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,.....
....., estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “Diferentes configurações no teste de Cooper de 2400m”, cujos objetivos e justificativas são: investigar se a mudança de direção aplicada ao protocolo do teste de 2400m podem alterar significativamente o resultado na predição do VO_{2max} .

A minha participação no referido estudo será no sentido de realizar dois testes de 2400m na pista de atletismo, em dias diferentes e com configurações diferentes, sendo um teste com mudança de direção e outro sem mudança de direção.

Recebi, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, os riscos apresentados na execução desse procedimento são os mesmos riscos comuns da prática de qualquer atividade física.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

O pesquisador envolvido com o referido projeto é Guilherme Santos de Faria, aluno da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e com ele poderei manter contato pelo telefone (31) 99931271.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo

e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2009.

_____ - *sujeito da pesquisa*

Guilherme Santos de Faria - pesquisador responsável

ANEXOS

ANEXO 1

Procedimentos para o Teste de Corrida de 1,5 Milha

Este teste está contra-indicado para os iniciantes desconicionados, os indivíduos com sintomas de cardiopatia e aqueles com doença cardíaca conhecida ou fatores de risco para doença cardíaca. O cliente deve ser capaz de trotar continuamente por 15 minutos para completar esse teste e obter uma previsão razoável de sua capacidade aeróbica.

1. Certifica-se de a área para a realização das mensurações do teste tenha uma distancia de 1,5 milha. Uma pista padronizada de ¼ de milha seria ideal (6 voltas = 1,5 milha).
2. Informar o cliente das finalidades do teste e da necessidade de adotar um ritmo através da distancia de 1,5 milha. Um ritmo efetivo e a motivação do individuo são variáveis-chave para o resultado do teste
3. Pedir o cliente que inicie o teste; acionar um cronômetro de forma a coincidir com a partida. Fornecer feedback ao cliente acerca do tempo, para ajudá-lo a manter o ritmo.
4. Registrar o tempo total até completar o teste e utilizar a formula abaixo para prever a ACR em ml/kg/min

Para homens e mulheres:

$$VO_{2max} \text{ (ml/kg/min)} = 3,5 + 483/\text{Tempo}$$

Tempo = período para completar 1,5 milha no centésimo mais próximo de um minuto.