

Maria Letícia Lopes Soares

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO NO TESTE DE 12
MINUTOS REALIZADO EM ESTEIRA E EM PISTA**

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional

2011

Maria Letícia Lopes Soares

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO NO TESTE DE 12 MINUTOS REALIZADO EM ESTEIRA ROLANTE E EM PISTA.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina seminário de TCC II, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Educação Física pela Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais

Orientador: Prof. Ms. Sílvia Ribeiro Santos Araújo

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de educação Física, Fisioterapia e Terapia ocupacional

2011

Resumo

A prática da corrida de rua tornou-se um dos esportes mais praticados no Brasil, chegando a reunir, em uma única prova, mais de 25 mil pessoas. Com o crescimento do número de praticantes e dos possíveis ganhos financeiros, muitos profissionais da Educação Física migraram para essa área. Uma prova disso é a infinidade de assessorias esportivas e treinadores personalizados que lotam parques e academias no Brasil. Muitos destes grupos não têm à sua disposição, pistas de corrida aptas à realização de testes, seja para a prescrição ou controle dos treinamentos, porém, devido ao vínculo com as academias tornou-se possível a utilização de esteiras rolantes para a realização destes testes. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo, comparar o desempenho no teste de Cooper de 12 minutos realizado em esteira rolante ao realizado em pista. Foram testados 10 indivíduos, entre 18 e 30 anos, com intervalo de uma semana entre os testes, para analisar o desempenho e estimar o VO₂ máximo em cada uma das avaliações. Os dados coletados foram submetidos a uma análise estatística (teste t pareado, $p < 0,05$), obtendo, como resultado, significativa diferença no desempenho em ambos os testes. Os dados coletados neste estudo apontam para a especificidade do teste, ou seja, o indivíduo que irá treinar em pista deverá realizar o teste similar nas mesmas situações e condições. Dessa forma, sugere-se que outros estudos devem ser realizados com o objetivo de se estabelecer uma relação entre diversas inclinações da esteira para equiparar ao teste em pista de 12 minutos.

Palavras-chave: Corrida de rua. Teste de Cooper. Capacidade aeróbica.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. Introdução | 4 |
| 2. Objetivo | 5 |
| 3. Justificativa | 6 |
| 4. Fundamentação teórica | 7 |
| 4.1. Corrida de Rua..... | 7 |
| 4.2. Capacidade Aeróbica (pq- definição – fatores determinantes- treinamento e adaptações) | 9 |
| 4.3. Definição de avaliação | 10 |
| 4.4. Testes para determinação do VO ₂ máx..... | 11 |
| 4.5. Diferenças entre testes em laboratório e em campo..... | 12 |
| 5. Método | 15 |
| 5.1 Local e amostra..... | 15 |
| 5.2 Equipamentos Utilizados..... | 15 |
| 5.3 Procedimentos | 16 |
| 5.4 Protocolo de Avaliação | 17 |
| 5.5 Análise de Dados | 17 |
| 6. Resultados | 18 |
| 7. Discussão | 20 |
| 8. Conclusão | 22 |
| 9. Referências | 23 |

1. Introdução

A prática esportiva tem aumentado expressivamente nos últimos anos, a busca por uma vida mais saudável tem levado muitas pessoas a praticarem um exercício físico. Juntamente a essa mudança de mentalidade em relação à prática esportiva, estão associados os benefícios que essa proporciona aos seus praticantes, sejam fisiológicos, sociais ou psicológicos.

Dentre os mais variados exercícios disponíveis, é notório o aumento da prática da corrida de rua na última década no Brasil, pode-se dizer que isso ocorre, pois esta modalidade associa os benefícios à saúde à facilidade da sua prática. (SALGADO, 2006).

De acordo com Dallari (2009), o crescimento da modalidade pode ser observado tanto pelo aumento do número de provas, como pelo número de praticantes e aliado a esse crescimento tem-se também uma maior busca por uma prática orientada e pela melhora do desempenho. Dessa forma, muitos profissionais viram a oportunidade de trabalho nessa área, e essa reação gerou o surgimento de várias assessorias esportivas focadas para corrida de rua.

Sabe-se que para melhor rendimento e segurança dos treinos, é necessário medir, avaliar e comparar (POWERS, 2007). Entre as várias maneiras de avaliar e controlar o processo de treinamento encontra-se a aplicação de testes.

Assim, faz-se necessário investigar se os protocolos de testes já existentes podem ser adaptados sem alterar sua confiabilidade com intuito de elucidar questões referentes à aplicação destes testes para os profissionais da área.

2. Objetivo

O presente estudo tem como objetivo averiguar se a realização do teste de 12 minutos em diferentes ambientes pode interferir de maneira significativa no desempenho do teste e na predição do $VO_{2m\acute{a}x}$.

3. Justificativa

A aplicação de teste para verificação e qualificação da aptidão física é imprescindível em grande maioria das prescrições de treinamento esportivo, seja para iniciar uma sistematização de treinamentos, ou para controle dos mesmos. Desta forma, tem-se que nos grupos de corrida, espécie de treinamento em constante crescimento e evolução, não é diferente.

Evidente a ampla utilização dos testes de campo baseados em corridas de 12 minutos, ou em corridas de 2400 metros, no entanto, é sabido, que diversos grupos de corrida, sejam por limitação física, espacial ou até mesmo financeira, não possuem uma pista de corrida competente à realização dos testes já mencionados. Quando estes grupos de corrida se encontram vinculados a uma academia de ginástica, que, por sua vez, possui um ambiente favorável ao implemento de um teste similar, a partir desta conotação delineou-se o objeto deste estudo. A presente pesquisa baseia-se na possibilidade e viabilidade de aplicação dos testes de corrida de 12 minutos em esteiras rolantes. Desta forma, pode-se facilitar e possibilitar aos grupos de corrida aplicar testes confiáveis para avaliação e controle do treinamento mesmo não tendo uma pista de corrida propriamente dita.

4. Fundamentação teórica

4.1. Corrida de Rua

Nos últimos anos as pessoas tem se conscientizado da importância da prática esportiva para uma vida saudável. Com isso, o número de indivíduos que buscam a prática de algum tipo de atividade física vem se tornando cada vez mais expressivo na atualidade, dentre os quais, observa-se o desenvolvimento de atividades físicas ao ar livre, como as caminhadas e as corridas, pedestrianismo. (SALGADO, 2006).

A Federação Internacional das Associações de Atletismo/IAAF (2005) define as Corridas de Rua, as chamadas provas de pedestrianismo, como as disputadas em circuitos de rua, avenidas e estradas com distâncias oficiais variando entre 5 e 100 Km.

Segundo Noakes (1991, apud DALLARI, 2009, pág. 23):

“as corridas pedestres modernas tem origem nos mensageiros, gregos e romanos inicialmente, depois na Grã-Bretanha, por volta do ano 1000 e no restante da Europa e na Turquia a partir do século XV. No final do século XVIII, com a melhora das condições das estradas as notícias deixaram de ser transportadas a pé e os mensageiros se tornaram corredores”.

Já outro autor, Mandell (1984 apud DALLARI, 2009, pág.23) nos diz que o surgimento das corridas a pé na Inglaterra se deu de outra forma:

“(...) os primeiros corredores eram os ‘footmen’, empregados que, no século XVI, iam, a pé, na frente e ao lado das carruagens, para conduzir os cavalos, de modo a evitar grandes buracos e troncos caídos e para segurá-las em caso de oscilações perigosas e que perderam sua função com a melhoria nas estradas”.

Os primeiros relatos da modalidade, corrida 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.

Com a popularização das Corridas de Rua em todo o mundo, na última década, cominou com um aumento significativo do número de praticantes desta modalidade esportiva, assim como no Brasil, em especial no estado de São Paulo Corpore (2005 apud SALGADO, 2006, pág. 92).

O crescimento da modalidade pode ser percebido tanto pelo aumento dos praticantes como pelo aumento do número de provas. De acordo com DALLARI 2009, no período de 25 anos, entre 1982 a 2006 mais de 2.500 corridas foram realizadas sob os cuidados da AIMS – *Association of International Marathons and Road Races*, entidade que tem entre seus objetivos trocar informação e conhecimento sobre organização de corridas de longa distância. São mais de 600 provas realizadas em todo o País e 100 mil associados a clubes de corridas Corpore, 2009.

O fato de ser acessível à grande população, principalmente devido aos seus baixos custos para treinamento, organização e participação contribuiu para o crescimento da atividade nos últimos anos. A princípio, a busca pela prática da corrida de rua ocorre por diversos interesses, que podem envolver, desde a promoção de saúde, estética, integração social, fuga do estresse da vida moderna e busca de atividades prazerosas e/ou competitivas. Referindo-nos a esta última perspectiva, a competitividade e, conseqüentemente, ser competitivamente bem classificado, tornou-se um atrativo, haja vista a associação de um grande número de provas a

premiações, dos mais variados valores, em dinheiro ou em bens, patrocínios, prestígio social, ou ainda, o estar em evidência (SALGADO, 2006).

Embora esta modalidade esportiva seja acessível a todos, devido a possibilidade de se praticá-la sob um baixo custo financeiro, compreende ressaltar, que a sua popularização, trouxe consigo, a busca por parte dos praticantes, a uma prática orientada, esta reação, por sua vez, ocasionou no surgimento das assessorias esportivas focadas em corridas de rua.

Dessa forma, viu-se, por parte dos educadores físicos, a possibilidade latente, de percepção de lucros ante a incessante procura dos praticantes por melhores resultados. Em sendo assim, hoje, a corrida de rua passou a ser atrelada, também, a um alto custo financeiro, tendo em vista a eterna busca por um “*status social*” e à inserção em um determinado grupo.

4.2. Capacidade Aeróbica (definição – fatores determinantes- treinamento e adaptações)

Tomando por base o critério utilizado pela *Federação Internacional das Associações de Atletismo/IAAF* para caracterizar as corridas de rua, e baseando-se na duração destas provas, podemos concluir que este esporte trata-se, predominantemente, de uma atividade aeróbica.

Capacidade aeróbica é a capacidade que o corpo tem de processar o oxigênio inspirado dentro de um determinado tempo (POWERS 1997). Maior intensidade possível de ser mantida em exercício dinâmico.

Segundo Cooper (1972) o objetivo principal do exercício aeróbico é o de aumentar à capacidade máxima, ou seja, a quantidade de oxigênio que o corpo pode processar. Esta capacidade depende da habilidade para respirar grandes quantidades de ar, potencializar a distribuição de maior volume de sangue para todas as partes do corpo e enviar e fazer com que efetivamente o oxigênio beneficie todas as partes do

corpo. Segundo o autor a capacidade aeróbica de uma pessoa é o melhor índice de sua aptidão geral.

Vários fatores estão associados ao treinamento da capacidade aeróbica e dentre eles os mais importantes para o bom desempenho em corridas são o Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), que é a taxa máxima de utilização de oxigênio dos músculos durante o exercício aeróbio (HEYWARD, 2004); o Limiar Anaeróbio (LA), que é o ponto de intensidade de exercício onde a produção de energia pelo metabolismo anaeróbio é acelerada para suplementar a produção de energia aeróbia (FOSS, KETEYIAN, 2000); e a Economia de Corrida (EC), que é definida como o consumo de oxigênio para uma dada velocidade de corrida, ou seja, indivíduos mais econômicos terão um menor consumo de oxigênio para correr em uma determinada velocidade (DENADAI, 2005).

O consumo máximo de oxigênio registrado para atletas que competem na corrida de longa distância ultrapassa em quase duas vezes aquele de homens e mulheres sedentárias. Isso não significa que o consumo máximo de oxigênio seja o único determinante do desempenho de resistência. Isso transforma o consumo máximo de oxigênio em uma medida fundamental da capacidade funcional fisiológica para o exercício. (McARDLE, 2006)

4.3. Definição de avaliação

No treinamento físico é necessário medir, avaliar e comparar para que o treinamento tenha um melhor rendimento e segurança. Para todo e qualquer programa de treinamento que se inicia é necessário avaliar Powers (1997, apud, 2002, SILVA, p. 6).

Segundo ACSM, 2003 as finalidades dos testes de aptidão física se fundam na educação dos participantes acerca de seu atual estado de aptidão em relação aos padrões relacionados à saúde e às normas correspondentes para idade e sexo, e o fornecimento de dados úteis na elaboração das prescrições dos exercícios de forma

a abordar todos os componentes da aptidão. Assim como a coleta de dados basais e de acompanhamento que tornam possível a avaliação do progresso por parte dos participantes dos programas de exercício e a motivação dos participantes pelo estabelecimento de objetivos razoáveis e alcançáveis em termos de aptidão.

Um teste deverá ser uma prova bem determinada que permita medir uma característica precisa e compará-la com os valores obtidos por indivíduos colocados em idêntica situação. No âmbito da Educação Física, os testes servem essencialmente para predizer o comportamento de um indivíduo, verificar a evolução desse comportamento e comparar indivíduos entre si. Skinner (1991, apud SILVA, 2002, pág. 8)

A problemática consiste em achar facilitadores à aplicação de métodos de avaliação que realmente transpareça as reais condições do avaliado sem que culmine em maiores custos ou quaisquer outras dificuldades.

Já que uma avaliação diz-se objetiva quando os resultados são apresentados de qualquer interferência da atitude ou apreciação pessoal do observador e a não interferência de caracteres subjetivos inerentes ao indivíduo testado, que possam de algum modo afetar o seu desempenho. Isto corresponde a um passo indispensável para alcançar a objetividade de uma prova Skinner (1991, apud SILVA, 2002, pág.11).

Assim, nas assessorias esportivas os Educadores Físicos vêem a necessidade inicial e primordial de avaliar os alunos, contudo, são barrados por algumas limitações materiais, como equipamento necessário, ou física e financeira, como o ambiente adequado e o alto custo. Logicamente, a frequência destes alunos às aulas, juntamente com o fluxo de alunos, interferirão de alguma forma na progressão dos treinos e na aferição dos testes

4.4. Testes para determinação do $VO_{2máx}$

Para determinação do $VO_{2máx}$, pode-se utilizar uma ampla variedade de testes com exercícios que ativam os grandes grupos musculares do corpo, desde que a intensidade e a duração do exercício maximizem a transferência de energia

aeróbica. As modalidades habituais de exercício incluem corrida ou caminhada na esteira rolante, subida e descida de um banco e pedalagem estacionária. (MCARDLE, 2006).

Tendo em mente a aplicação generalizada Cooper desenvolveu os testes externos, mais simples e quase tão eficientes, resolvendo assim a problemática dos testes laboratoriais, sem o seu alto custo, a sua dificuldade de administração e de supervisão.

O Teste de Cooper foi elaborado pelo Doutor Kenneth H. Cooper em 1968 para ser usado pelas forças armadas para verificar o nível de condicionamento físico. Em sua forma original, o objetivo do teste é correr ou andar a distância que puder percorrer em condições confortáveis durante 12 minutos.

De acordo com Cooper, 1972 os resultados obtidos em laboratório, demonstram que a distância percorrida relaciona-se com grande precisão (coeficiente de correlação = 0,90), com as medições de consumo de oxigênio que foram efetuadas na esteira rolante.

Consumo Máximo de Oxigênio ($VO_{2máx}$), é a taxa máxima de utilização de oxigênio dos músculos durante o exercício aeróbio (HEYWARD, 2004). Segundo McArdle, 2006 o $VO_{2máx}$ é uma medida fundamental da capacidade funcional fisiológica para o exercício, pois a obtenção de um consumo de oxigênio alto requer a integração de altos níveis da função pulmonar, cardiovascular e neuromuscular.

4.5. Diferenças entre testes em laboratório e em campo

A aptidão cardiorrespiratória pode ser prevista com a utilização de várias metodologias de testes que podem variar de submáximos a máximo. (ACSM, 2006).

Estes testes, portanto, podem ser aplicados e acompanhados tanto em laboratório quanto em campo nesta direção já apontou Cooper, 1972, uma vez que, segundo o

autor, estes testes externos são tão quase fidedignos quanto às medições que se obtêm em laboratórios, ao submeter os praticantes à esteira rolante.

Fleischmann (1993) analisou a determinação dos limiares anaeróbios individuais e de lactato sanguíneo em 14 atletas do sexo masculino através da comparação entre o teste escalonado em pista de atletismo com o de laboratório considerado como referência. Em seus resultados, obteve a similaridade na pista, quando comparada ao laboratório para todas as variáveis estudadas.

Mahseredjian, Neto, Tebexreni (1999) realizaram um estudo com intuito de analisar a correlação entre os valores de consumo máximo de oxigênio obtidos num teste de campo, no caso o teste de Cooper, com os determinados através de método direto, em laboratório, além da tentativa de validar este teste de campo e outro, denominado teste de 4.000 metros, na predição do limiar anaeróbio. Foram avaliados 63 jogadores de futebol de campo, com idade variando entre 15 e 20 anos; todos os atletas foram submetidos a três testes. Foi calculado o coeficiente de correlação linear de Pearson (r) e seus resultados sugerem a imprecisão do teste de Cooper na predição do $VO_{2máx}$ para essa população e a possibilidade da utilização de testes de campo, por exemplo, os realizados no presente estudo, para a predição do limiar anaeróbio. O teste de 4.000 metros apresentou maior precisão do que o teste de Cooper no intuito de predizer a velocidade do limiar anaeróbio.

No estudo de Silva (2005), objetivou-se comparar a intensidade de exercício obtida pelo teste de 12min com as intensidades correspondentes ao Limiar anaeróbico obtido pelo protocolo adaptado ao de Tegtbur *et al.* (1993) (Lacminat) e pelo OBLA em futebolistas profissionais. Para tanto participaram 16 atletas pertencentes a uma equipe profissional. Cada atleta foi avaliado nos três protocolos. Seus resultados mostraram diferença ($p < 0,05$) entre as velocidades ($km.h^{-1}$) obtidas pelo teste de Cooper ($15,09 \pm 0,94$) e OBLA ($14,28 \pm 1,02$); entretanto, esses testes apresentaram correlação significativa. Cooper e OBLA não apresentaram correlação com o Lacminat, mas as velocidades foram similares com esse protocolo. Dessa maneira, a partir da análise de regressão entre os valores de Cooper e OBLA foi possível determinar uma equação de correção que permita, através do teste de Cooper, a

obtenção da intensidade correspondente ao Limiar anaeróbico determinado pelo OBLA em futebolistas profissionais.

5. Método

5.1. Local e amostra

O presente estudo foi desenvolvido no laboratório de Biomecânica da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional o qual ofereceu amplas condições de trabalho em esteira rolante. Os testes de pista foram realizados na pista pertencente ao Centro Esportivo Universitário da Universidade Federal de Minas Gerais.

A amostra desse estudo foi composta por 10 estudantes universitários, do sexo masculino e fisicamente ativos segundo a ACSM (2006).

Tabela1
Tabela de dados antropométricos

| Variáveis | Média | Desvio Padrão |
|--------------|--------|---------------|
| Idade (anos) | 24,5 | 2,17 |
| Massa (kg) | 69,45 | 7,33 |
| Altura (m) | 174,20 | 2,82 |

5.2. Equipamentos Utilizados

Para a mensuração da massa corporal e altura do voluntário foi utilizada uma Balança “Filizola” com precisão de 0,01kg com estadiômetro acoplado e precisão de 0,05cm. Para cronometrar o tempo de 12 minutos foi utilizado um cronômetro digital da marca Cronobio. A pista utilizada para os testes possui 569 metros, localizada no Centro Esportivo Universitário; Uma fita métrica de oito metros foi utilizada para determinação exata da distância percorrida. Um sinalizador sonoro também foi utilizado para limitar o tempo de corrida na pista. A esteira rolante utilizada e pertencente ao Laboratório de Biomecânica é da marca “Total Health” modelo HPX350 *treadmill*. Para monitorar a Frequência Cardíaca (FC) foram utilizados

frequencímetros da marca “Polar” modelo RS300X; E para monitorar a PSE foi utilizada a escala de Borg e Nobel, 1974.

5.3. Procedimentos

O primeiro aspecto seguido para a realização dessa pesquisa foi a divulgação por meio de cartazes afixados na EEEFTO. Em seguida, foi feita uma reunião com os voluntários, na qual foram explicados os objetivos e os procedimentos.

Este estudo respeitou todas as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional em Saúde (1997) envolvendo pesquisas com seres humanos (RES 196/96). Antes de iniciarem a participação, os voluntários receberam todas as informações quanto aos objetivos e ao processo metodológico, assinaram o TCLE e estavam cientes de que a participação na pesquisa foi de forma voluntária. Foram tomadas todas as precauções no intuito de preservar a privacidade dos voluntários, sendo que a saúde e o bem-estar destes estavam sempre acima de qualquer outro interesse. O presente estudo foi aprovado por meio do parecer n ETIC 0187.0.203.000-11.

Primeiramente foi realizada uma sessão de familiarização com a esteira rolante, em sequência foram agendadas duas sessões de testes, no mesmo dia da semana e horário. Foi dado um intervalo de sete dias entre cada sessão. Os indivíduos foram separados em dois grupos de forma aleatória, sendo que cinco realizaram o teste de Cooper, de acordo com protocolo do Manual ACSM (2006), primeiramente na esteira (ES) depois na pista (PI) e os outros cinco indivíduos iniciaram na PI e depois realizaram na ES.

5.4. Protocolo de Avaliação

Cooper de 12 minutos – Consiste em pedir que o indivíduo caminhe ou corra a distância máxima possível no período de tempo concedido. A distância percorrida em 12 minutos deve ser medida e enunciada em metros. O VO_{2max} é dado através da seguinte fórmula:

$$VO_{2max} \text{ (ml/Kg/min)} = D - 504 / 45$$

Apesar de não constar no protocolo a F.C e a PSE foram monitoradas a título de enriquecimento e comparação com o primeiro teste.

5.5. Análise de Dados

Serão aplicados os seguintes testes estatísticos por meio do pacote SPSS versão 15.00 (SPSS Inc.):

- Estatística descritiva para averiguação das médias e desvio padrão (SD).
- Teste T pareado para identificação de diferenças entre os testes;

O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

6. Resultados

A tabela 2 apresenta os resultados dos voluntários em relação à distância em cada um dos testes e ao resultado obtido para $VO_{2m\acute{a}x}$.

Tabela 2

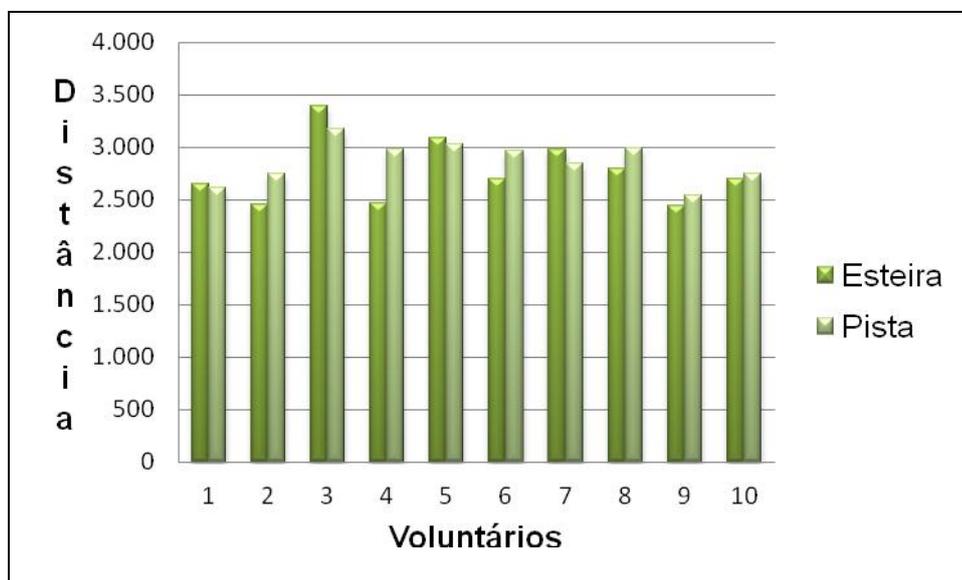
Distância total percorrida em diferentes testes (ES e PI) e predição do $VO_{2m\acute{a}x}$.

| Voluntários | Distância (ES) m | $VO_{2m\acute{a}x}$ (ES) mLO2/kg/min | Distância (PI) m | $VO_{2m\acute{a}x}$ (PI) mLO2/kg/min |
|-------------|------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2.650 | 47,68 | 2.612 | 46,84 |
| 2 | 2.450 | 43,24 | 2.748 | 49,86 |
| 3 | 3.390 | 64,13 | 3.178 | 59,42 |
| 4 | 2.470 | 43,68 | 2.973 | 54,86 |
| 5 | 3.090 | 57,46 | 3.027 | 56,06 |
| 6 | 2.700 | 48,80 | 2.960 | 54,57 |
| 7 | 2.980 | 55,02 | 2.840 | 51,91 |
| 8 | 2.800 | 51,02 | 2.991 | 55,26 |
| 9 | 2.440 | 43,02 | 2.533 | 45,08 |
| 10 | 2.695 | 46,68 | 2.750 | 49,91 |

Gráfico 1 apresenta os resultados em relação a distancia total percorrida por cada voluntário nos testes em pista e em esteira rolante.

Gráfico 1

Distância total percorrida em esteira rolante e em pista por cada voluntário.



A tabela 3 apresenta mínimo, máximo, média e desvio padrão, para as distâncias totais percorridas no teste de Cooper e o $VO_{2\text{máx}}$ correspondente para as duas configurações.

Tabela 3

Mínimo, Máximo, média e desvio padrão da distância e do $VO_{2\text{máx}}$ nos testes de Cooper de 12 minutos em esteira rolante e em pista.

| | Mínimo | Máximo | Média | Desvio Padrão |
|---|--------|--------|-----------|---------------|
| Distância (ES) m | 2.440 | 3.390 | 2.766,50* | 308,74 |
| Distância (PI) m | 2.533 | 3.178 | 2.873,55* | 208,76 |
| $VO_{2\text{máx}}$ (ES) (mLO ₂ /kg/min) | 43,24 | 64,13 | 50,27* | 6,86 |
| $VO_{2\text{máx}}$ (PI) (mLO ₂ /kg/min) | 45,08 | 59,42 | 52,65* | 4,63 |

* $p < 0,05$

7. Discussão

Após o tratamento estatístico dos dados e sua análise, verificou-se que os testes de Cooper de 12 minutos realizado em esteira rolante e em pista são significativamente diferentes tanto em relação à distância quanto a predição do consumo máximo de oxigênio.

A hipótese do estudo foi confirmada uma vez que houve diferença significativa entre os testes de 12 minutos realizados em PI e em ES. Interessante ressaltar que a média da distância na esteira rolante foi menor (2.766,50m) que a média na pista (2.873,55m). Tal resultado não era o esperado, visto que se considerarmos o gasto energético entre as condições experimentais, sabe-se que devido fatores mecânicos (deslocamento do centro de gravidade, tipo de piso) quando se realiza a corrida em esteira na mesma velocidade quando comparada em pista, esse é menor. Alguns fatores podem ter influenciado para esse resultado na esteira rolante. Pode-se referir à familiarização inadequada dos indivíduos com a esteira utilizada; Fatores como a temperatura do ambiente onde os testes foram executados, como destacado por Coris *et al.* e Montain e Coyle (2004 e 1999 apud Santos *et al.*, 2005, pág. 179), os exercícios realizados em ambientes mais quentes ocasionam um desvio do fluxo sanguíneo do músculo para a periferia, na tentativa de controlar a temperatura corporal, transportando o calor para o meio externo; A umidade do ar nos dias dos testes pode também influenciar diretamente na possibilidade de evaporação do suor, já que depende do gradiente de pressão do vapor de água entre a pele e o meio ambiente (SANTOS *et al.* 2005); Além das modificações no grau de hidratação dos indivíduos que pode ter alterado as respostas nos diferentes testes.

Outra limitação dos testes indiretos é a de que não podemos afirmar com total certeza de que os esforços realizados estão sendo realmente máximos. Os voluntários podem estar desmotivados para sua realização e sendo assim não atingirem o seu máximo.

Mahseredjian, Neto, Tebexreni (1999) comparam o teste de laboratório com teste de Cooper em 63 jogadores com idades entre 15 e 20 anos e na análise de seus dados não foi encontrada correlação significativa entre os testes.

Silva (2002) em seu estudo comparou o teste de Cooper de 12 minutos e o teste do Cicloergômetro de Astrand em 10 indivíduos com idade entre 18 30 anos. Não foi encontrada diferença significativa entre o $VO_{2máx.}$ 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 $VO_{2máx.}$ em um ambiente de academia.

Fontana (1983) comparou o $VO_{2máx.}$ com diferentes metodologias, teste direto e indireto, em esteira rolante e em pista. Participaram no estudo 22 atletas do atletismo. Os testes utilizados foram: o teste indireto de corrida de 12 minutos, o teste indireto de Bruce em esteira rolante e o teste direto de Bruce em esteira rolante com espirometria. Foram encontradas diferenças significativas entre as médias de consumo máximo de oxigênio direto e os indiretos. Tendo os testes 56,8 mL O_2 /kg/min as maiores médias $VO_{2máx.}$

A partir de uma análise literária, foram verificados diversos estudos comparativos para diferentes testes, em sua maioria, entre testes diretos e indiretos, porém, nenhum parecido com a situação apresentada neste estudo. Nestas comparações foram encontradas divergências quanto aos seus resultados, sendo que em alguns testes, diferenças significativas foram apontadas, ao passo que em outros resultados não. Essa falta de uniformidade pode ser justificada pelos diferentes protocolos de testes utilizados e pelas diferentes amostras analisadas.

8. Conclusão

Conclui-se que os resultados obtidos no teste de 12 minutos são significativamente diferentes quando realizados em pista e em esteira. Pode-se verificar que os testes são específicos, portanto devem ser realizados simulando as situações de treino. Se uma assessoria esportiva treina os seus alunos dentro das academias, em esteiras rolantes, os testes devem ser executados nas esteiras. Mas se estes são treinados na rua ou em praças, devem então mimetizar essas condições.

Sugere-se que outros estudos devem ser realizados para que possa estabelecer uma relação entre a inclinação da esteira necessária para equiparar ao teste de 12 minutos em pista.

9. Referências

ACSM (*American College of Sports Medicine*). **Diretrizes do ACSM para os testes de Esforço e sua prescrição**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

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

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

CORPORE Corredores Paulistas Reunidos disponível em:
http://www.corpore.org.br/cws_exibeconteudogeral_2769.asp Acesso em:
28/11/2011

DALLARI, M.M. **Corrida de Rua: um fenômeno sociocultural contemporâneo**. 2009. 129p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2009.

EVANGELISTA, A.L. **Treinamento de corrida de rua**. 2 ED. São Paulo: Phorte Editora, 2010.

FARIA, G.S **Comparação entre o teste de 2400m aplicado com mudança de direção e sem mudança de direção**. 2009 Monografia (Graduação) Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais

FLEISCHMANN. E. **Comparação dos limiares anaeróbio individual e de lactato analisados pelos testes de laboratório e de pista em esportistas de atletismo de fundo e meio-fundo**. 1993. Dissertação (Mestrado) – Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo.

FONTANA, K.L. **Comparação do Consumo Máximo de oxigênio através de metodologias de avaliação direta e indireta em esteira rolante e pista**. 1983.

Monografia (Especialização) Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

HEYWARD, V.H. **Avaliação Física e Prescrição de Exercícios: técnicas avançadas**. 2ª edição. Porto alegre: Artmed, 2004. *Advanced assessment and exercise prescription*. Champaign: Human Kinetic, 1991.

MAHSEREDJIAN, F.; NETO, T.L.B.; TEBEXRENI, A.S. **Estudo comparativo de métodos para a predição do consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbico em atletas**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, vol.5(5):167-172 set/out,1999.

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

Portal Web Run. Disponível em www.webrun.com.br. Acesso em 24 nov. 2011.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício – Teoria e Aplicação ao condicionamento ao desempenho**. 3 Ed. 1997; Manole–527p.

SANTOS, Alexandre Lima dos *et al* . **Respostas da frequência cardíaca de pico em testes máximos de campo e laboratório**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, Niterói, v. 11, n. 3, June 2005.

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

SILVA, W.M.P. **Comparação dos testes de Cooper de 12 e no Cicloergômetro de Astrand para estimativa do VO2max 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.

SILVA. A.S.R. *et al.* **Comparação entre métodos invasivos e não invasivo de determinação da capacidade aeróbia em futebolistas profissionais.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte _ Vol. 11, Nº 4 – Jul/Ago, 2005