

**ROGÉRIO AUGUSTO CAMARGO SCHEIBE FILHO**

**A UTILIZAÇÃO DE TESTES DE CAMPO EM CORREDORES AMADORES NA  
DISTÂNCIA DE MARATONA**



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA  
2013**

**ROGÉRIO AUGUSTO CAMARGO SCHEIBE FILHO**

**A UTILIZAÇÃO DE TESTES DE CAMPO EM CORREDORES AMADORES NA  
DISTÂNCIA DE MARATONA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.  
**Orientador:** Professor Doutor Ricardo Corrêa da Cunha.

**CURITIBA  
2013**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos Orixás...

Agradeço a meus pais, Rogério e Joyce e a minha mulher Camila, que sempre confiaram em mim e apoiaram a minha profissão. Agradeço também a todos os professores que contribuíram para minha formação, aos meus colegas, aos quais me auxiliaram em todo o curso. Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

## RESUMO

A corrida de rua é considerada o segundo esporte mais popular do Brasil, os atletas amadores mostram uma dedicação ao treinamento e a busca dos melhores resultados, portanto, é interessante a identificação de fatores determinantes do desempenho. A predição de velocidade de provas de maratona tem sido alvo de inúmeros estudos, mesmo ao nível de atletas amadores. Este trabalho visa fazer uma breve revisão bibliográfica sobre os possíveis testes para avaliação de velocidade de maratona em atletas amadores. A Velocidade Crítica (VC), o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$  max) e o lactato são os fatores que foram analisados nesse trabalho. A pesquisa foi realizada durante o ano de 2012. A literatura utilizada foram livros científicos e artigos científicos. Todos com no máximo 15 anos de publicação. Nem sempre os testes revelam uma capacidade de prever a velocidade de maratona com exatidão. Inúmeros fatores corroboram para o erro metodológico. A VC parece ser uma metodologia bastante interessante, porém, o número de variáveis a serem controladas podem interferir na relação de uma prova de longa distância. O consumo máximo de oxigênio e a avaliação de lactato têm mostrado alta relevância nas análises. Dentre as metodologias expostas tanto a avaliação de lactato quanto o consumo máximo de oxigênio parecem ser ótimas metodologias de controle com atletas amadores. Isso se deve ao fácil controle e custo bastante acessível.

**Palavras chaves:** velocidade de maratona; testes de campo; tempo de maratona.

## ABSTRACT

A street race is considered the second most popular sport in Brazil, amateur athletes show a dedication to training and the pursuit of the best results, so it is interesting to identify the determinants of performance. The prediction of speed trials marathon has been the subject of numerous studies, even at the level of amateur athletes. This paper aims to briefly review the literature on the possible tests for speed marathon in amateur athletes. The critical velocity (CV), the maximal oxygen consumption (VO<sub>2</sub> max) and lactate are the factors that were analyzed in this work. The survey was conducted during the year 2012. The literature used was scientific books and scientific articles. All with a maximum of 15 years of publication. Not always tests show an ability to predict accurately marathon speed. Several factors serve to support the methodological error. The VC seems to be a very interesting approach, however, the number of variables to be controlled can interfere with the relationship of a long distance race. The maximum oxygen consumption and lactate evaluation have shown high relevance in the analyzes. Among the methods exposed both the assessment of lactate as the maximal oxygen consumption seems to be optimal control methodologies with amateur athletes. This is due to easy control and cost very affordable.

**Keywords:** speed marathon, field tests; marathon time.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	07
1.1 OBJETIVOS GERAIS.....	08
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	08
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	09
2.1 OS SISTEMAS ENERGÉTICOS.....	08
2.2 DETERMINANTES AEROBIOS DA PERFORMANCE.....	12
2.3 TESTES DE CAMPO.....	13
2.3.1 VELOCIDADE CRÍTICA.....	13
2.3.2 CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO.....	14
2.3.3 AVALIAÇÃO DE LACTATO.....	14
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	17
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	18
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	19
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	20
<b>APÊNDICES</b> .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

A corrida de rua é considerado o segundo esporte mais popular do Brasil, perdendo apenas para o futebol em número de participantes. Pode-se observar pelo aumento do número de provas, causado, principalmente, pelo maior envolvimento de praticantes recreacionais (Salgado, 2006).

Os atletas amadores mostram uma dedicação ao treinamento e a busca dos melhores resultados, portanto, é interessante a identificação de fatores determinantes do desempenho e suas variáveis relacionadas para aperfeiçoar os tempos de11dicados aos treinamentos, o controle para evitar possíveis lesões e meios para se estimar o tempo total de prova (Salgado, 2006; Santos, 2012).

A predição de velocidade em provas de meio fundo é bastante acessível, todavia, a predição de velocidade de provas de maratona tem sido alvo de inúmeros estudos, mesmo ao nível de atletas amadores (Santos, 2012).

Este trabalho visa fazer uma breve revisão bibliográfica sobre os possíveis testes para avaliação de velocidade de maratona em atletas amadores. Todavia, os estudos publicados raramente são feitos com indivíduos amadores e, portanto, alguns trabalhos feitos com atletas profissionais serão abordados.

Existem testes laboratoriais e testes de campo. Os testes laboratoriais, eventualmente, podem ser mais rigorosos por permitir um controle mais eficaz de determinadas variáveis como umidade e temperatura. Porém, quase sempre, os testes laboratoriais tendem a ser mais caros que os testes de campo e por esse motivo têm o acesso mais restrito. Nem sempre os testes laboratoriais conseguem ser úteis no dia a dia do atleta (Santos, 2002; MCardle, 2008).

Já os testes de campo podem não ter um controle tão especial como os testes laboratoriais, mas possuem grandes pontos a seu favor, desde que, respeitem os protocolos aprovados. Um dos pontos positivo é a possibilidade de estar no habitat do atleta, outro fator importante é o baixo custo da maioria deles (Santos, 2012; Santos, 2002; MCardle, 2008).

Os testes normalmente usam como base a avaliação da performance de um sistema energético ou seu “resíduo”, pensarmos nos sistemas energéticos

aeróbio e anaeróbio cada um deles tem uma resposta sobre o organismo. São essas respostas que são avaliadas pelos testes sejam eles diretos ou indiretos.

#### 1.1 OBJETIVO GERAL:

Elaborar um breve resumo das possíveis metodologias de campo para avaliação de corredores amadores. Procurar apresentar trabalhos com referencial e significância para tal.

Selecionar trabalhos com metodologias de fácil controle, fácil aplicação, baixo custo e que possa ser usada em grupos heterogêneos.

#### 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

Apresentar as possíveis metodologias para avaliação e predição da velocidade de maratona em corredores amadores presentes na literatura.



## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. OS SISTEMAS ENERGÉTICOS:

Na fisiologia do exercício temos como regra duas divisões de sistemas energéticos. O sistema aeróbio e o sistema anaeróbio. A diferença básica entre eles é a quantidade de oxigênio disponível. Além disso, dentro do sistema anaeróbio temos a subdivisão de sistema láctico e alático, ou seja, com ou sem produção do ácido láctico (Pereira, 2007; Myers, 1997).

Como esse trabalho visa provas de maratona iremos focar apenas nos sistemas aeróbio e sistema anaeróbio láctico.

Para iniciar devemos compreender passo a passo a formação e utilização de fontes energéticas. Tudo se inicia pela alimentação, após a degradação a nível molecular, absorção e utilização dessas fontes energéticas. Porém, o foco principal será a nível celular.

A nível celular devemos compreender a moeda corrente da produção energética que é o ATP (adenosina trifosfato), pois a energia contida nos alimentos somente será útil ao organismo se transformada em ATP. A energia contida dentro dessa molécula aciona todos os processos celulares que necessitam de energia. Durante a descrição dos processos de formação energética pode-se observar também as funções reguladoras do ATP, pois o mesmo pode receber energia e também conferir a outros compostos níveis mais altos de ativação bioquímica (Pereira, 2007).

A fórmula química do ATP são três fosfatos ligados a uma adenosina, a qual é formada por uma ribose e uma adenina. Nesse composto existem duas ligações químicas importantes, as quais armazenam a energia própria para a ativação dos sistemas. Essa energia é liberada somente quando o ATP liga-se com a água (hidrólise) e uma reação catabólica proferida pela enzima adenosina trifosfatase. O resultado é o ADP (difosfato de adenosina) mais um fosfato inorgânico (Pi) e a energia liberada, a qual corresponde a um valor de 7,3 Kcal/mol (Pereira, 2007).

Essa energia, agora livre, estimula alguma outra função biológica. No músculo o seu papel é estimular locais específicos, os quais são responsáveis pela ativação dos mecanismos de contração celular. Pelo fato do ATP ter essa

característica de ativação das funções biológicas ele é conhecido como “moeda corrente da energia celular” (Pereira, 2007).

Como já explanado existem formas metabólicas aeróbias e anaeróbias. Essa diferença tem razão pela alta capacidade que o ATP tem de se hidrolisar sem a necessidade da presença do O<sub>2</sub> (oxigênio) e por essa razão, mesmo em repouso, o organismo tem todos os seus sistemas funcionando. Obviamente sempre com um dos sistemas com predominância sobre os outros (Pereira, 2007; Myers, 1997).

Apesar de toda essa capacidade e importância das moléculas de ATP, elas têm uma reserva limitada dentro das células e a ressíntese delas se faz necessária de forma constante. Ou seja, em qualquer momento que se faça necessária uma demanda energética o equilíbrio ATP/ADP é rompido e há um estímulo para quebra de outros compostos energéticos para manter a ressíntese do ATP de forma contínua (Pereira, 2007).

Como já citado o sistema anaeróbio é dividido em láctico e alático. Somente como complemento ao trabalho será lembrado o sistema láctico, o qual depende da reação anaeróbia da fosfocreatina (PCr) para manter a resíntese de ATP. A hidrólise da PCr tem capacidade de suportar uma produção energética por cerca de 10 segundos e pela não produção do ácido láctico tem o nome de sistema anaeróbio alático (Pereira, 2007).

A maior parte da energia utilizada para a fosforilação (resíntese do ATP) é proveniente da oxidação dos macronutrientes (glicose e ácidos graxos). Na bioquímica essa dinâmica de oxi-redução de moléculas é a essência do metabolismo energético (Pereira, 2007).

O processo de oxi-redução gera, entre outros produtos, íons hidrogênio (H<sup>+</sup>) os quais são chave para compreender a lógica de um dos processos chave proposta da maioria dos testes de campo propostos. Durante o processo de oxidação celular, os H<sup>+</sup> não são simplesmente liberados nos líquidos intracelulares. Existem enzimas específicas conhecidas como desidrogenases que catalisam a reação e as coenzimas da desidrogenase NAD<sup>+</sup> (nicotinamida-adenina-dinucleotídeo) aceita os pares de elétrons provenientes do hidrogênio, ou seja, é uma molécula que recebe (reduz) o hidrogênio e se torna NADH. O outro hidrogênio liberado é encontrado no líquido celular como íon (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003).

Uma outra coenzima FAD (flavina-adenina-dinucleotídeo) é outro redutor de elétrons importante, que tem a capacidade de receber 2 elétrons e se tornar FADH<sub>2</sub>. Essas duas novas moléculas (NADH e FADH<sub>2</sub>) são moléculas ricas em energia, pois são carreadoras de elétrons com alto potencial de transferência energética (Pereira, 2007; Myers, 1997).

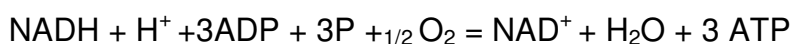
Além das coenzimas, existe a cadeia transportadora de elétrons com os citocromos, os quais são carreadores ferro-proteicos, presentes na membrana interna das mitocôndrias. Essas coenzimas transferem os íons hidrogênio entre elas a fim de reciclar o NAD<sup>+</sup> e FAD. No final do processo os íons hidrogênio ligam-se ao oxigênio e formam água. Esse processo está ilustrado na figura 1 (apêndice A).

Esse transporte de elétrons por moléculas carreadoras específicas constitui a cadeia respiratória, a qual é a via final comum onde os elétrons são transferidos para o oxigênio. Apenas o último citocromo, o qual tem afinidade ao oxigênio, consegue fazer a transferência para formar a água. Além disso é importante observar a síntese do ATP. Nesse processo todo se consegue a síntese de 3 moléculas de ATP. Essa cascata toda tem o nome de FOSFORILAÇÃO OXIDATIVA (Pereira, 2007; Myers, 1997).

“Mais de 90% da síntese do ATP ocorre na cadeia respiratória por reações oxidativas acopladas com a fosforilação” (Pereira, 2007).

É importante compreender, que nesse processo de fosforilação oxidativa dentro da cadeia respiratória o acúmulo de íons de hidrogênio forma um gradiente de prótons, que é responsável por gerar um potencial energético que torna possível resintetizar o ATP (Pereira, 2007; Myers, 1997).

Em resumo:



Se observarmos com atenção toda a fosforilação oxidativa veremos que existem três requisitos básicos para que essa cascata de eventos ocorra.

a - disponibilidade dos agentes redutores NADH ou FAD;

b-presença do agente oxidante O<sub>2</sub>;

c-concentração suficiente de enzimas e mitocôndrias para manter o ritmo apropriada da síntese.

Todavia, somente o processo de resíntese do ATP não garante a energia de longa duração e nesse momento se faz necessário compreender a oxidação dos macronutrientes ácidos graxos e glicose.

A glicose é a molécula energética mais importante para o atleta, classificada como monossacarídeo, tem como fórmula química 6 carbonos, 12 hidrogênios e 6 oxigênio ( $C_6H_{12}O_6$ ). Mais adiante serão expostas todas as funções vitais do carboidrato nas vias energéticas (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003).

A primeira fase de formação energética pela glicose é anaeróbia e forma duas moléculas de piruvato, já na segunda fase o piruvato é degradado ainda mais até ter como compostos finais o dióxido de carbono e água (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003).

Na primeira fase o processo inicia com a fosforilação da glicose pelo ATP formando a glicose 6-fosfato e ADP. Em seguida uma isomerase transforma a glicose 6-fosfato em frutose 6-fosfato. Com mais uma clivagem de um ATP a frutose 6-fosfato se torna frutose 1,6-difosfato. Em seguida essa molécula é clivada e forma duas novas moléculas fosforiladas com uma cadeia de 3 carbonos. Esses compostos são seguidamente quebrados para formar o piruvato. A figura 2 (apêndice B) mostra o esquema resumido da formação do piruvato e a seguir será esclarecida passo a passo (Pereira, 2007).

A formação do lactato é mistificada, na população leiga, como uma resposta ruim do exercício. Quando na verdade é simplesmente um produto continuamente produzido por nosso organismo e uma valiosa fonte energética, a qual será explanada em breve.

Quando explicada em linhas gerais a cascata de formação do lactato é bastante simples.

No exercício intenso, quando a necessidade de oxigênio é ultrapassada, tanto ao nível da quantidade (suprimento) e utilização, a cadeia respiratória não consegue oxidar todo o hidrogênio ligado ao NADH. A liberação contínua de energia proveniente da glicólise anaeróbia depende diretamente da disponibilidade de  $NAD^+$  para oxidar o 3-fosfogliceraldeído, caso isso não ocorra a glicólise será interrompida (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003; Cairns, 2006; Silva, 2004).

Durante a glicólise anaeróbia o  $NAD^+$  é liberado, somente quando pares de íons hidrogênio livres e em excesso se combinam, em uma reação

reversível, com o piruvato para formar o lactato. Com o já relatado o lactato tem uma produção contínua em nosso organismo, porém, quando o acúmulo da produção acontece é o momento que compreende a barreira entre um metabolismo com predominância aeróbia e o metabolismo com predominância anaeróbia (Pereira, 2007; Billat, 2003; Cairns, 2006; Silva, 2004).

Após a produção esse lactato difunde para o sangue e é transportado para tamponado por outros músculos, inclusive o miocárdio. Assim, o local do metabolismo anaeróbio consegue trabalhar por mais alguns instantes e fazer a resíntese anaeróbia do ATP. Por fim a fadiga aparece como sintomas do excesso de íons hidrogênio livres no meio intracelular, os quais alteram o Ph celular e inibem algumas funções enzimáticas (Pereira, 2007; Billat, 2003).

Caso a intensidade do exercício diminua e a demanda de oxigênio seja suprida a reação reversível que forma o lactato (piruvato e hidrogênio) é revertida e o esqueleto de carbono, que forma o piruvato agora será transformado em energia e por isso o lactato é considerado uma fonte energética importante. O processo é conhecido como gliconeogênese e o ciclo específico é chamado de Ciclo de Cori (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003; Cairns, 2006).

Se observarmos todo esse passo a passo da formação do lactato verificamos que o mesmo pode ser considerado um marcador bioquímico para controle agudo da recuperação de um atleta após treinos e competições. Alguns autores sugerem que o lactato deve ser totalmente removido em no máximo 48 horas e as primeiras 12 horas após o término da atividade são essenciais para o controle da recuperação de um atleta.

## 2.2. Determinantes da performance aeróbia.

A aptidão aeróbia é determinada pelo funcionamento integrado dos sistemas respiratório, cardiovascular e muscular. Tradicionalmente os determinantes são o Consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ ), Limiar de Lactato (LL) e Limiar Anaeróbio (Lan) (Pereira, 2007).

Desde 1923, ano em que Archibald Vivian Hill e Hartley Lupton, ganharam o prêmio Nobel, o consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) passou a ter presença frequente em publicações sobre as respostas fisiológicas durante o exercício. A sua

tradução científica é: a maior taxa na qual o  $O_2$  pode ser captado e utilizado pelo organismo durante um exercício severo (Pereira, 2007; Florence, 1997).

Os fatores limitantes do  $Vo_2$  são divididos em Centrais e Periféricos. A primeira classe refere a uma capacidade de difusão pulmonar, débito cardíaco máximo (volume de sangue bombeado por minuto), capacidade de transporte de  $O_2$  pelo sangue. Já a segunda classe refere às características musculoesqueléticas (Pereira, 2007).

O LL é o ponto a partir do qual o lactato passa a ser acumulado acima dos valores de repouso (1mM). A carga de trabalho correspondente ao LL é a mais elevada, quando o metabolismo predominante é o aeróbio (Pereira, 2007; Myers, 1997; Billat, 2003; Cairns, 2006; Silva, 2004).

Já o Lan é o ponto de divisão entre predominância de metabolismos. Indica até que ponto o sistema oxidativo está sendo suficiente para gerar energia para o exercício e em que ponto as fontes energéticas anaeróbias começam a entrar em ação de maneira mais expressiva. (Pereira, 2007; Billat, 2003)

### 2.3. TESTES DE CAMPO:

#### 2.3.1 VELOCIDADE CRÍTICA:

A avaliação de Velocidade Crítica (VC) vem de uma metodologia de avaliação de potência crítica de músculos sinergistas. Nessa avaliação em esteira foram formatadas variações do teste de potência crítica (PC) (Pereira, 2003; Santos, 2012).

As determinações de capacidades aeróbias e anaeróbias ocorrem pela avaliação de três a cinco séries de um a dez minutos. Para cada série são determinados pelo trabalho total (em watts) uma relação entre trabalho limite (TrL) e tempo limite (TL). Essa relação TrL-TL tem se mostrado altamente linear (MORITANI-1). E na teoria corresponde a uma representação dos estoques intramusculares de energia. Esses valores também correspondem a um trabalho em potencia máxima que pode ser mantido, na teoria, infinitamente (Pereira, 2003; Santos, 2012; Santos, 2000/2).

A VC, como citado acima, vem de uma derivação da avaliação da potência crítica. Para esse protocolo avaliativo as medidas avaliadas pra determinar a VC são a distancia limite (DL) e, assim, como na PC, o TL.

A fórmula para essa determinação é  $DL = a + b (TL)$ : onde  $a$  é a capacidade anaeróbia de corrida (CAC) e  $b$  é determinado uma queda de rendimento. Ao final de uma seqüência de avaliações em diferentes velocidade de exaustão o TL é anotado e se encontra a DL. Com esses dados é feita um regressão de DL-TL e a CV e CAC são determinados.

Assim como PC a VC é, na teoria, tem uma grande correspondência com a capacidade de corrida de longa duração (*endurance*) (Santos, 2012; Santos, 2000/2).

### 2.3.2. CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO:

Dentre as diversas variáveis normalmente investigadas, há tempos o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2 \text{ max}$ ) é um dos mais comumente utilizado para predizer o desempenho aeróbio. A literatura tem mostrado que a associação do  $VO_2 \text{ max}$  com o desempenho aeróbio é realmente alta ( $r$  entre 0,70 e 0,91) (Pereira, 2007; Santos, 2000/2).

Todavia, quando o grupo de indivíduos investigado apresenta habilidades atléticas heterogêneas a relação não é tão alta, porém, mantém um nível de correção significativo.

A velocidade associada ao consumo Máximo de oxigênio ( $V_{VO_2 \text{ max}}$ ) é definida como a velocidade mínima, em que o  $VO_2 \text{ max}$  é alcançado durante um teste incremental. Ela representa a associação entre a economia de corrida e o  $VO_2 \text{ max}$ . A  $V_{VO_2 \text{ max}}$  vem sendo apontada como um importante preditor do desempenho aeróbio (Pereira, 2007; Santos, 2000/2).

### 2.3.3. AVALIAÇÃO DE LACTATO:

Como forma de trazer variações dos teste de laboratório para os testes de campo inúmeros protocolos e idéias de testes foram elaboradas. Dentre elas as avaliações de lactato em campo. Esses estudos tem dentre alguns prós trazer o atleta ao seu *habitat*. (Pereira, 2007; Cairns, 2006; Florence, 1997)

Dentre os testes desenvolvidos a concentração de lactato sanguíneo como marcador bioquímico tem se mostrado um importante marcador para predição de performance aeróbia. Para fins de discussão será utilizado um protocolo incremental de 4x 2.000m com aumento de 0,4 m/s por patamar.

A idéia do protocolo é conseguir estabelecer uma relação entre velocidade máxima de performance aeróbia e a concentração de lactato sanguíneo.

Alguns trabalhos mostram que a melhor correlação entre a velocidade de performance aeróbia está relacionada com as concentrações de lactato que variam de 4,5 a 5,5 mmol/l (Pereira, 2007).



### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi realizada durante o ano de 2012. A literatura utilizada foram livros científicos e artigos científicos. Todos com no máximo 15 anos de publicação.

Os critérios de inclusão foram tempo de publicação, base de dados e no caso de artigos mais antigos os autores forma os de nomes mais conhecidos na comunidade. As bases de dados utilizadas foram pesquisadas com a ferramenta Google Acadêmico, a língua foram inglês e o português.

O critério de exclusão foi predominantemente o tempo de publicação.

As principais palavras chaves foram: velocidade de maratona, velocidade crítica, lactato, tempo de maratona, testes de campo, consumo máximo de oxigênio.

#### 4. DISCUSSÃO

Se observarmos na verdade nem sempre os testes revelam uma capacidade de prever a velocidade de maratona com exatidão. Inúmeros fatores corroboram para o erro metodológico.

Devido à distância da corrida o simples fato de um dia um pouco mais quente, um erro no planejamento nutricional da prova, alguns quilômetros um pouco mais fortes por um animo a mais do atleta ou qualquer outro problema no dia da prova podem colocar em dúvida as metodologias aplicadas.

Talvez a correlação de mais de uma metodologia possa trazer um valor mais fidedigno com a realidade.

A VC parece ser uma metodologia bastante interessante, porém, o número de variáveis a serem controladas podem interferir na relação de uma prova de longa distância. Além disso não foram encontradas relações de significância para avaliar essa metodologia.

O consumo máximo de oxigênio é uma das variáveis mais antigas e mais bem estudadas entre as citadas nesse trabalho. A literatura tem mostrado que a associação do  $VO_2$  max com o desempenho aeróbio é realmente alta ( $r$  entre 0,70 e 0,91) (Pereira, 2007; Santos, 2000/2).

É importante lembrar que os autores relatam que quando o grupo de indivíduos investigado apresenta habilidades atléticas heterogêneas à relação não é tão alta, porém, mantém um nível de correção significativo.

A avaliação de lactato é também uma das avaliações mais comumente utilizadas em avaliações de atletas de endurance. As concentrações de lactato que tem variação entre 4,5 a 5,5 mmol/l parecem ser as que tem melhor nível de significância com a velocidade de performance aeróbia (Pereira, 2007). Se analisarmos essa afirmativa podemos elaborar inúmeros testes para inúmeras distancias de prova.

## **5. CONCLUSÃO**

Ao observarmos os referenciais abordados no texto pode-se concluir que os testes de campo são formas possíveis de controle dentro de um grupo de atletas.

A escolha desses testes depende do grupo de atletas e da distancia de corrida. Existe a necessidade de se controlar os fatores como escolha de um bom terreno, uma temperatura adequada, materiais de teste, entre outros.

Dentre as metodologias expostas tanto a avaliação de lactato quanto o consumo máximo de oxigênio parecem ser ótimas metodologias de controle com atletas amadores. Isso se deve ao fácil controle e custo bastante acessível.

A escolha da metodologia de controle é a chave do sucesso para trabalhar com grupos bastante distintos.

A elaboração de trabalhos com diferentes metodologias de avaliação são necessárias para a evolução de controle de atletas amadores. Sugere-se uma continuação na pesquisa de trabalhos desse gênero.

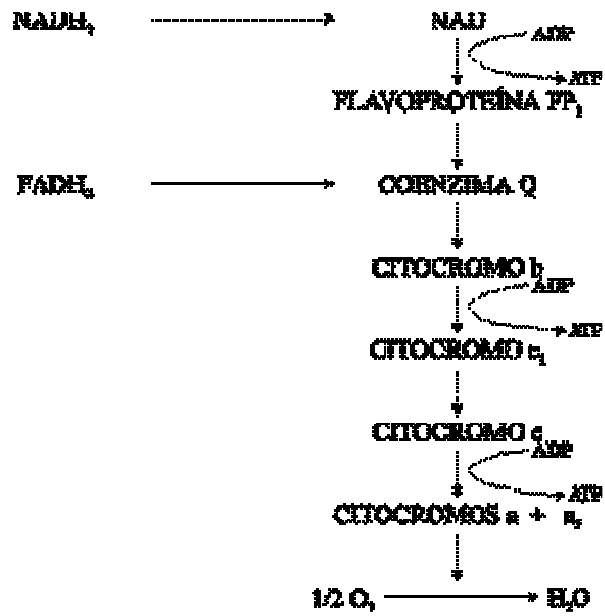
## REFERÊNCIAS

- Salgado JVV, Chacon-Mikahil MPT. Corrida de Rua: Análise do crescimento do número de provas e de praticantes. *Conexões* 2006;4(1):100-9.
- SANTOS, Tony Meireles et al . VO<sub>2</sub>máx estimado e sua velocidade correspondente predizem o desempenho de corredores amadores. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, Florianópolis, v. 14, n. 2, 2012 .
- SANTOS, J,M, P. Estudo preditivo da intensidade de corrida na meia-maratona com base na relação lactatovelocidade obtida num teste de terreno. *Movimento* . v.7, n. 13, 2002 (p19-25).
- MCARDLE, W, D; KATCH, F, I; KATCH, V, L. *Fisiologia do Exercício : Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- PEREIRA, B.; SOUZA JUNIOR, T.P. **Metabolismo Celular e Exercício Físico. Aspectos bioquímicos e nutricionais**. 2ª ed., São Paulo: Phorte, 2007.
- Myers J, Ashley E. Dangerous curves. A perspective on exercise, lactate, and the anaerobic threshold. *Chest* 1997;111:787–95.
- BILLAT, V,L; PASCAL,S; GUILLAUME, PY; PIERRE,J; JACQUE, M. **The Concept of Maximal Lactate Steady State A Bridge Between Biochemistry, Physiology and Sport Science**. *Sport Med*, 2003; 407-206.
- CAIRNS, S,P. **Lactic acid and exercise performance : culprit or friend?**. *Sport Med*, 2006; 279-91.
- SILVA, L, E, A; OLIVEIRA,R,F. Artigo de revisão CONSUMO DE OXIGÊNIO DURANTE O EXERCÍCIO FÍSICO : ASPECTOS TEMPORAIS E AJUSTES DE CURVAS. *Rev. Bras. Cine. Des. Hum*. Vol 6; n 2; 73-82; 2004.
- FLORENCE, SL; WEIR,P, J. Relationship of critical velocity to marathon running performance. *Eur J Appl Physiol*; n 75; p. 274-278; 1997.
- SANTOS, M,T; ET AL. **VO<sub>2</sub>máx estimado e sua velocidade correspondente predizem o desempenho de corredores amadores**. *Rev Bra Cineant e Desen Hum*; vol 14; n 2; p 192-201; 2012.

SANTOS, M, J, P. **Estudo preditivo da intensidade de corrida na meia-maratona com base na relação lactatovelocidade obtida num teste de terreno.** Movimento;v 7; n 13 - 2000/2.

## APÊNDICE A

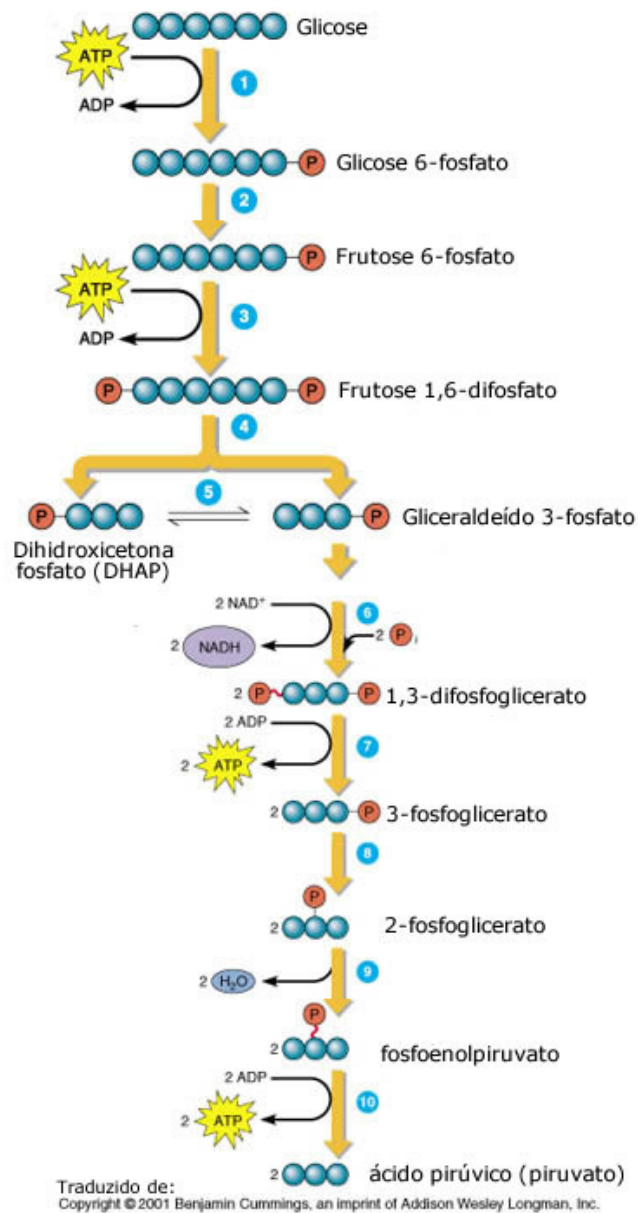
### Cadeia transportadora de elétrons



(<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/mitocondrias/respiracao-celular.php> acesso 19/08/2012)

## APÊNDICE B

### Glicólise



MCARDLE, W., et al. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. Guanabara Koogan, 2008.