

António Graça

Quantificação do Limiar anaeróbio Controlo Através da Lactatémia

1. Introdução

Organizar e colocar em prática o planeamento do treino requer a sua confirmação através de meios de avaliação. Este controlo é, sem dúvida, um instrumento de ajuda que o treinador moderno não deve dispensar.

Até há bem pouco tempo, o único meio, mais comumente difundido, de avaliar o treino dos atletas de resistência era a medição da frequência cardíaca. Com o avançar dos tempos foram-se padronizando outros instrumentos de controlo, como a avaliação dos valores do consumo máximo de oxigénio e das análises sanguíneas, onde se podem quantificar as várias moléculas presentes no sangue. Uma dessas moléculas é o ácido láctico que se encontra presente no sangue, em menor ou maior quantidade, conforme a actividade realizada e a intensidade do esforço despendida. É este instrumento de controlo que os estudiosos do treino têm tentado desmistificar nos últimos anos. Apesar da maioria dos estudos comprovarem a sua credibilidade, o uso do ácido láctico como meio de controlo e quantificação do treino ainda não tem uma total aprovação por parte dos treinadores e da comunidade científica.

Durante muitos anos julgou-se que o consumo máximo de oxigénio era o único meio de avaliar a resistência nos atletas meio-fundistas. Só muito recentemente se contabilizou que nem sempre o VO_2 se mostra ser o parâmetro mais importante de avaliação do nível de resistência dos atletas meio-fundistas. Por exemplo, pode perfeitamente acontecer que um atleta com o mesmo VO_2 máximo que um outro, mas com uma velocidade de limiar anaeróbio mais elevada, mostre claramente um rendimento mais elevado em provas superiores a 5.000 e 10.000 m, ou seja, distâncias que estão mais identificadas com a capacidade aeróbia.

2. Algumas Considerações Sobre o Limiar Anaeróbio

Como se sabe, desde que o atleta inicia a realização de um esforço a baixa intensidade e vai aumentando até atingir o esgotamento, atravessa vários patamares de solicitação energética. Inicialmente, num esforço de fraca intensidade, por exemplo corrida contínua lenta, a energia é fornecida pelo glicogénio e, principalmente, pelas gorduras. Estamos então numa zona de produção energética preponderantemente aeróbia. Nesta intensidade de esforço o ácido láctico produzido é insignificante. E mesmo essa pequena quantidade produzida pelo organismo é por ele mesmo facilmente assimilada, sendo muitas vezes inferior aos valores de repouso (cerca de 1,5 mmol/l). Após um ligeiro aumento da intensidade no esforço que se está a produzir, é provável que a quantidade de ácido láctico possa elevar-se acima dos valores de repouso. Então o organismo intensifica os mecanismo de remoção deste resíduo final do glicogénio. Mas, continuando a aumentar a intensidade, existirá um aumento de produção ácido láctico podendo o organismo conseguir, ou não, remover o referido ácido à mesma velocidade que este se produz.

Podemos então dizer que, a partir deste momento, ou seja, quando a energia anaeróbia começa também a participar na produção energética, foi alcançado o limiar anaeróbio. Apesar disto, desde a intensidade em que alcança o limiar anaeróbio até à zona de esforço em que se alcança o consumo máximo de oxigénio, a energia continua a ser predominantemente aeróbia sendo apenas uma pequena parcela de energia assegurada pelo sistema anaeróbio. E só a partir do momento em que se ultrapassa a zona de esforço do consumo máximo de oxigénio é que a energia passa ser predominantemente anaeróbia.

Mas como saber então qual o momento exacto em que se alcança o limiar anaeróbio? Muito se discute ainda sobre esta matéria, mas definiu-se, grosso modo, que o momento em que o organismo não consegue remover o ácido láctico à mesma velocidade que se produz é alcançado cerca das 4 mmol/l. Apesar disto, sabe-se perfeitamente que este momento não é igual para todos.

3. Teste de terreno para avaliar a velocidade do limiar anaeróbio às 4 mmol (V4)

As pesquisas mostram-nos que a transição da zona de produção de energia aeróbia para uma cada vez maior solicitação de produção de energia anaeróbia acontece cerca das 3 e as 5 mmol de lactato presente no plasma sanguíneo. Para se avaliar correctamente este dado há a necessidade de se quantificar a velocidade a que o atleta alcança o limiar individual. Como o limiar anaeróbio individual mostra-se um dado de difícil quantificação, Mader (citado por Santos, 1995) convencionou, genericamente, que o limiar anaeróbio se alcançava às 4 mmol. Assim, muitos investigadores colocaram de parte a quantificação do limiar anaeróbio individual e passaram a determinar a velocidade às 4 mmol de lactado (V4). Por este facto a utilização deste método simplificado para avaliar a capacidade aeróbia do atleta generalizou-se.

Para avaliar a V4 Mader (citado por Santos, 1995) utiliza um protocolo que consiste na realização de 4 esforços (patamares) de 6' a 8' com um aumento de 0.40 m/s em cada patamar. Podem utilizar-se, no mesmo teste, distâncias de 1000 a 2000 m conforme a intensidade e a duração. O protocolo deve ser realizado em pista de 400 m de modo a que a velocidade do atleta possa ser aferida em cada 200 m. Esta aferição faz-se através de sinais sonoros no momento em que é alcançado o tempo referente à parcela dos 200 m, podendo estes sinais serem uma ajuda preciosa para a manutenção da velocidade referente a cada patamar.

A quantidade de lactato alcançada em cada patamar deve espelhar todo o esforço desenvolvido durante o mesmo e não apenas uma determinada parcela. Por este facto, é importante que os patamares sejam percorridos a velocidades uniformes, nunca tentando o atleta aumentar de velocidade pelo facto do fim do patamar se aproximar. Aumentar a andamento na parte final pode significar uma produção de lactato excedente que não corresponde ao esforço desenvolvido durante todo o patamar.

Quadro 1. Tabela de andamento para ritmos do teste da (V4).

m/s	200	400	800 m	1.000 m	1.200 m	1.600 m	2.000 m
3.50	57.14	1.54.3	3.48.5	4.45.7	5.42.8	7.45.7	9.31.4
3.90	51.28	1.42.6	3.25.1	4.16.4	5.07.7	6.50.2	8.32.8
4.30	46.51	1.33.0	3.06.0	3.52.5	4.39.1	6.12.8	7.45.0
4.70	42.55	1.25.1	2.50.2	3.32.7	4.15.3	5.10.4	7.05.4

A velocidade dos patamares deve ser calculada de modo que o último seja percorrido a uma velocidade superior ao ritmo do hipotético limiar anaeróbio, ou seja, com uma lactatémia superior a 4 mmol. Normalmente a velocidade do primeiro patamar é percorrido a velocidades inferiores à mesma que o atleta treina a corrida contínua lenta, o segundo à velocidade da corrida contínua média e o terceiro à velocidade da corrida contínua rápida. Tendo em conta que a velocidade do limiar anaeróbio se identifica, grosso modo, com a velocidade de uma competição de 15.000 metros, e tendo também em conta que o último patamar deverá ser superior às 4 mmol, portanto mais rápido que a média da prova de 15.000 metros, o último patamar está assim associado à velocidade a que o atleta corre a uma prova ao ritmo próximo da distância de 10.000m.

A realização do teste deve ser precedida de um ligeiro aquecimento, composto por cerca de 5' de corrida contínua, realizada a um ritmo inferior ou idêntico à velocidade de realização do 1º patamar.

No final de cada patamar será registado o tempo do mesmo e realizada a recolha de sangue, de modo a ser analisada, devendo este processo ser apenas o suficiente para executar a recolha sanguínea que normalmente não deverá exceder 1 a 1 minuto e meio.

Para melhor realizarmos a recolha de sangue, deveremos untar o lóbulo da orelha do atleta com uma pomada vasodilatadora de modo a aumentar a afluência de sangue ao local de recolha. Na recolha deverão ser tomados todos os cuidados sanitários de modo que nem o pesquisador nem o pesquisado sejam posteriormente afectados com alguma possível contaminação sanguínea. Assim, cada atleta deverá ser picada no lóbulo com agulha esterilizada

descartável e utilizarse luvas de protecção próprias. Este *kit* deverá servir apenas para um atleta.

4. Tratamento dos dados

A partir do momento em que temos os dados referentes a cada patamar, velocidades e valor de lactato, poderemos quantificar o limiar aeróbio às 2 mmol (V2) e o limiar anaeróbio às 4 mmol (V4). Apesar de existirem software's próprios para realizarem esta operação, a mesma poderá ser executada através da fórmula da regressão da recta. Com esta fórmula, a partir do valor imediatamente abaixo das 4 mmol/l e imediatamente acima do referido valor, pode-se quantificar qual a velocidade do limiar às 4 mmol/l.

Para que melhor se compreenda esta operação dá-se um exemplo com valores fictícios. Os dados referentes à velocidade de deslocação em cada patamar deverão ser transformados em m/s. Por exemplo, um patamar de 1.600 metros percorrido em 7.17, depois de transformado em m/s assume o valor de 3.66; um de 2.000 metros percorrido em 7.16 assumirá o valor de 4.59 m/s. Assim, utilizando a fórmula da regressão da recta, o resultado da operação seria o seguinte (exemplo):

$LA = X1 + ((Y-Y1) * (X2 - X1)) / (Y2 - Y1)$, em que:

X1 = velocidade do patamar abaixo das 4 mmol (4.35 m/s);

Y1 = valor de lactato abaixo de 4 mmol (2.58);

X2 = velocidade do patamar acima das 4 mmol (4.59 m/s);

Y2 = valor de lactato acima de 4 mmol (4.00);

Y = 4, valor de lactatémia do limiar anaeróbio

$LA (4mmol) = 3.66 + ((4-2.58) * (4.59 - 4.35)) / (4.00 - 2.58)$

Velocidade do limiar anaeróbio às 4 mmol (V4) = 4.59 m/s

Nota: Se quiséssemos avaliar a velocidade da lactatemia às 2 mmol o valor Y assumiria o valor de 2 e todas as leituras de velocidade e de lactato seriam abaixo do patamar abaixo de 2 mmol e acima do patamar de 2mmol.

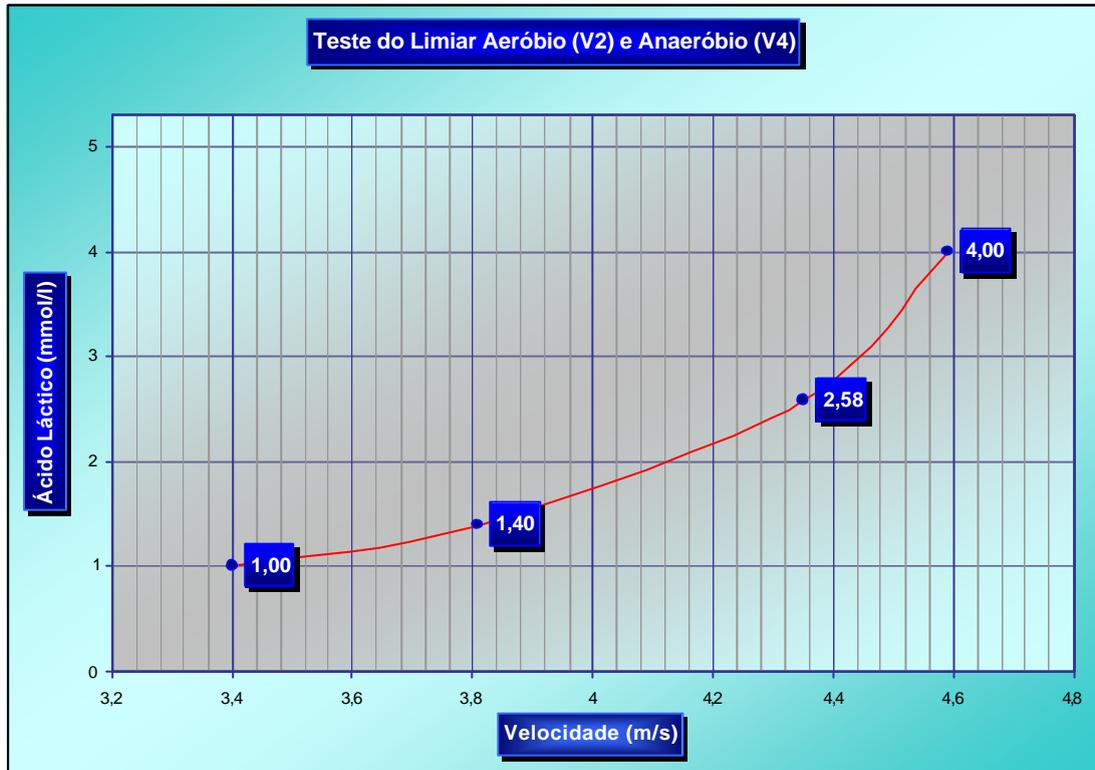


Figura 1. Gráfico ilustrando a evolução do teste.