

ATLETAS E ALTITUDE

Cap. AUREO HORA BRITTO

(INSTRUTOR DA E.E.F.E.)

Se considerarmos que o assunto não é novo, e que agora voltou à baila pelos resultados obtidos nos II Jogos Desportivos Pan-americanos, vamos procurar mostrar que de fato a pressão atmosférica em altitudes, como a da Cidade do México com 2.300 metros acima do nível do mar, influiu benêficamente nos resultados para as especialidades de velocidade e impulso do ciclismo e atletismo.

Se uma corrente de ar em movimento horizontal se chocasse perpendicularmente de encontro a uma superfície S, de maneira a perder todo o seu momento, a quantidade de momento perdido por segundo seria igual ao momento da quantidade de ar que chegasse à superfície por segundo, a qual de acordo com a lei de Newton, é numericamente igual à força exercida sobre a superfície em quilos.

Se a superfície do corpo for S (m²), e possuir uma velocidade de V m/seg., o volume de ar influenciado pelo corpo em cada segundo será SV m³/seg. Como o momento de cada metro cúbico é a densidade da massa P multiplicada pela velocidade, ou seja PV o momento total de SV m³ seg será PSV². A força que atua sobre o corpo será igual, a resistência que a corrente oferece ao deslocamento do corpo em seu meio:

$$D = P \cdot SV^2 \text{ onde}$$

D = força em quilos (Resistência).

P. (Rhô) = densidade do ar.

S = superfície do corpo.

V = velocidade.

Como a densidade do ar (P) em qualquer altitude é sempre menor que ao nível do mar, concluímos que em altitude a resistência oferecida pela corrente de ar ao deslocamento do corpo é menor.

$$D = PSV^2$$

A densidade do ar a 700 metros de altitude é igual a 0,116.

A densidade do ar a 1.200 metros de altitude é igual a 0,110.

A densidade do ar a 2.000 metros de altitude é igual a 0,102.

A densidade do ar a 2.300 metros de altitude é igual a 0,094.

A Cidade do México está a 2.300 metros de altitude.

Exemplificando:

S —) superfície do corpo humano deslocando-se ao nível do mar — 2 m².

V —) velocidade do homem — 10 m/seg.;

P —) densidade do ar ao nível do mar 0,125.

A resistência será:

$$D = 0,125 \times 2 \times 10^2 = 0,125 \times 2 \times 100 = 12,5 \times 2 = 25 \text{ Kgs. } D25 \text{ Kgs.}$$

Então o homem deslocando-se na pista da E.E.F.E., terá que vencer, digamos uma resistência de 25 Kgs.

Numa cidade onde a altitude seja de 700 metros, teremos:

S —) superfície do corpo humano, 2 m² (a mesma do exemplo acima);

V —) velocidade do homem 10 m/seg. (a mesma do exemplo acima);

P —) densidade do ar a 700 metros de altitude = 0,116.

$$D = 0,116 \times 2 \times 10^2 = 0,116 \times 2 \times 100 = 11,6 \times 2 = 23,2 \\ D = 23,2 \text{ Kgs.}$$

Então o atleta deslocando-se numa cidade a 700 metros de altitude, terá que vencer a resistência oferecida pelo ar de 23,2 portanto menor que na pista da E.E.F.E.

Numa cidade cuja altitude seja 1.200 metros, a resistência a vencer dentro do nosso exemplo, será 22,0 Kgs.

Na cidade do México:

$$S = 2m^2$$

$$V = 10 \text{ metros por segundo}$$

$$P = 0,094.$$

$$D = 0,094 \times 2 \times 10^2 = 0,094 \times 2 \times 100 = 9,4 \times 2 = 18,8$$

Na Cidade do México o atleta, terá que vencer uma resistência de 18,8 (dentro do nosso exemplo).

Tomamos como exemplo a superfície do corpo deslocando-se,



Ademar Ferreira da Silva em ação.

A densidade do ar ao nível do mar é igual a 0,125 (P = 0,125).

como sendo 2 m², para facilitar os nossos cálculos.

Utilizando a tabela de Boothby e Sandiford, para superfície corporal, teremos:

— Num atleta com um metro e oitenta centímetros de estatura e oitenta quilos de peso, superfície corporal de 1,99. (Atleta "A").

— Num atleta com um metro e oitenta centímetros de estatura e setenta e cinco quilos de peso, superfície corporal de 1,93. (Atleta "B").

— Num atleta com um metro e sessenta e cinco de estatura e sessenta e cinco quilos de peso, superfície corporal de 1,71.

— Num atleta com um metro e setenta e oito e sessenta e cinco quilos de peso, superfície corporal de 1,81.

E' interessante observar a superfície corporal nos dois primeiros exemplos; mesma estatura, peso diferente. No primeiro caso, superfície corporal igual a 1,99; no segundo caso, superfície corporal igual a 1,93.

O atleta "A", com uma superfície corporal de 1,99, deslocando-se na pista da E. E. F. E., numa velocidade de 10 metros por segundo, terá que vencer uma resistência de:

$$D = 0,125 \times 1,99 \times 10^2 = 12,5 \times 1,99 = 24,875$$

O atleta "B", com uma superfície corporal de 1,93, deslocando-se na mesma pista e com a mesma velocidade, terá que vencer uma resistência de:

$$D = 0,125 \times 1,93 \times 10^2 = 12,5 \times 1,93 = 24,125$$

Os atletas "A" e "B", têm a mesma estatura, porém pesos diferentes. Sendo a superfície corporal do atleta "A" superior à do atleta "B", aquele terá que vencer uma resistência maior conforme demonstram os números.

Na cidade do México, teríamos para o atleta "A" uma resistência a ser vencida:

$$D = 0,094 \times 1,99 \times 10^2 = 9,4 \times 1,99 = 18,706$$

Para o atleta "B":

$$D = 0,094 \times 1,93 \times 10^2 = 9,4 \times 1,93 = 18,142$$

Ao fazermos estes comentários, não nos move interesse em desmerecer as marcas dos atletas brasileiros Teles da Conceição, Ari Façanha de Sá, Fausto de Sousa, Anésio, Vanda dos Santos, Daisi de Castro e o feito do grande Ademar Ferreira da Silva, pelo contrário, procuraremos mostrar que as diferenças de clima na Cidade do México foram desfavoráveis à quase totalidade dos atletas estrangeiros, especialmente aos brasileiros, chegados às vésperas das competições (oito dias para a turma de atletismo).

Assim admitimos que se por um lado os atletas foram favorecidos pela pressão atmosférica, por outro tiveram dificuldades de aclimação, por se tratar de um lugar eminentemente seco, causando ressecamento das mucosas da boca (lábios completamente rachados), faringe (garganta seca e muitas vezes inflamada), fossas nasais (sangrando), falta de ar (oxigênio), cansaço (exigindo maior trabalho do coração), etc.

Os atletas, na sua grande maioria, vlam-se batidos pela falta de ar (oxigênio). Não é que o ar na cidade do México contenha menos oxigênio que ao nível do mar, digamos no Rio de Janeiro; o que existe é que o ar é muito menos denso na cidade do México.

Conseqüentemente de inspiração em inspiração, um atleta não adaptado na cidade do México não pode realizar sua prova sem que se sinta ofegante por ar, que deve ser somente de 80% do que deveria estar habituado ao nível do mar.

Os glóbulos vermelhos, pelo seu elemento corante, a hematina, fixam o oxigênio ao nível dos pulmões (alvéolos), levando-o através do corpo e trazendo de volta bióxido de carbono para ser exalado.

Para as necessidades normais ao nível do mar ou em pequenas altitudes, um atleta deve ter 5.000.000 de glóbulos vermelhos por milímetro cúbico de sangue ou 25 trilhões no corpo. Os nativos de altitudes elevadas têm a mais cerca de um terço, daí a necessidade de um período de adaptação de pelo menos 15 a 20 dias ou mais. Esta adaptação do atleta pode ser favorável ou desfavorável, dependendo de cada um.

O organismo para se defender da falta de ar (oxigênio), mobiliza um maior número de glóbulos vermelhos, para compensar na fixação do oxigênio. Esse maior número de glóbulos vermelhos vem acarretar a princípio uma desvantagem para o organismo não adaptado, pois o sangue mais viscoso (grosso), e o coração tendo que trabalhar mais, fica sobrecarregado.

O cérebro é o órgão do nosso corpo mais sensível à falta de oxigênio; vimos a quase totalidade dos nossos atletas (também os norte-americanos, para citar a melhor e mais numerosa equipe), até mesmo nas provas de velocidade ao completarem os percursos, caírem inconscientes, estendidos na grama, sendo que os tanques de oxigênio eram as únicas armas efetivas.

Os músculos, necessitam de oxigênio para combinar com a glicose e produzir energia, e quanto maior o trabalho do músculo, maior será o oxigênio requerido.

O atleta não aclimatado numa atmosfera rarefeita, em grande altitude, cansa-se mais facilmente.

Os trabalhos do professor sueco Christensen sugerem a criação de tabelas de recordes para o atletismo.

Assunto por demais controverso, seria absurdo aceitar tabelas de recordes no atletismo pela altitude, mesmo porque como acima ficou dito, se por um lado a pressão atmosférica é favorável, para determinadas provas de velocidade, por outro, existe o problema da adaptação do organismo do atleta. Esta adaptação, mesmo com alguns dias de antecedência das provas, poderá ser favorável ou desfavorável.

No caso da Cidade do México, nos pareceu francamente desfavorável aos atletas estrangeiros.

Os que pretendem desvalorizar o grande feito de Ademar devem tentar bater recordes em cidades de grandes altitudes, conseguindo ou não o desejado. E' preciso não esquecer que Ademar bateu o antigo recorde mundial do russo Sherbakow com enorme diferença, nada menos de trinta e três centímetros.