



## A Física no esporte

### Entenda por que maratonistas são magros e velocistas são fortes:

Olhando a cobertura dos jogos olímpicos repara-se nas características físicas dos atletas de diferentes modalidades. Nota-se, por exemplo, que os maratonistas são magros, os corredores de provas de curta duração são fortes, os ginastas são baixos... e por aí vai. Cada esporte privilegia e ajuda a desenvolver determinadas características. Os corredores de distâncias curtas, como 100 e 200 metros rasos, precisam desenvolver bastante os músculos das pernas, que têm de se contrair rapidamente em provas que exigem esforço físico e muita velocidade. Por isso, esses atletas fazem muita musculação e têm uma alimentação rica em proteínas - encontradas em na carne (vermelha ou branca) e ovos, entre outros. A maior parte da energia do nosso corpo vem de um tipo de açúcar chamado glicose, que é transportado pelo sangue. Para que os músculos realizem movimentos, eles precisam de energia, que é produzida a partir de muitas reações químicas, nas quais os principais (mas não únicos) elementos são o oxigênio e a glicose. Esse é o metabolismo aeróbio (que precisa de oxigênio). No entanto, os atletas que correm distâncias curtas possuem um metabolismo anaeróbio desenvolvido, isto é, são capazes de produzir energia com rapidez sem ter de esperar pelo oxigênio. Para isso, armazenam na musculatura substâncias que ajudam nesse processo. Já a maratona é uma corrida na qual os competidores percorrem 42.195 metros em pouco mais de duas horas. Não é para qualquer um! Mas qual será o segredo de tanta resistência? Para esses atletas, o oxigênio é o combustível indispensável. Com os treinamentos, eles desenvolvem uma excelente capacidade respiratória e um eficiente ritmo de batimentos cardíacos. Eles podem captar um volume de oxigênio cerca de 50% maior que o de uma pessoa normal. E cada batida de seu coração transporta muito mais sangue do que o comum, mantendo sempre alta a quantidade de oxigênio. Como realizam esforços prolongados, os maratonistas necessitam de muita glicose para servir de fonte energética. Por isso, ingerem alimentos ricos nessas substâncias, como macarrão, arroz e cereais. E como precisam de muita resistência, esses atletas são em geral magros e leves. Esportistas que têm músculos hipertrofiados ganham em velocidade, mas perdem em resistência, chegando mais rápido à exaustão. Entre os ginastas, a história é outra: quanto mais leve e rápido for o corpo, mais fácil será realizar aquelas piruetas mirabolantes. Como a dificuldade técnica das acrobacias vem aumentando com os anos, os ginastas menores levam cada vez mais vantagem. O maior segredo dessas virtudes é a idade, principalmente na categoria feminina. O amadurecimento sexual deixa o corpo das atletas mais rígido e pesado. Por isso, as que mais se destacam são muito jovens (entre 15 e 18 anos) e têm a altura média de 1,48m. Para os homens, a média de altura é de 1,64m. Apesar de pequenos, os ginastas têm a musculatura bem desenvolvida. Uma grande explosão muscular é importante para a realização das acrobacias.

### Saiba por que o atrito ajuda alguns atletas e atrapalha outros:

Pela física, a toda força de ação corresponde uma força de reação. Tomemos, então, o exemplo da corrida para entender a afirmação: quando o atleta corre, o pé dele age empurrando o chão para trás. Por sua vez, o chão reage e empurra o pé do competidor para frente. Se não houvesse atrito - força de resistência aos movimentos - entre o chão e o pé do atleta, não haveria reação e, portanto, o atleta não sairia do lugar. O mesmo raciocínio se aplica para o ciclismo. Ao pedalar, fazemos girar as coroas - peças pelas quais passa a corrente - e elas fazem com que o pneu da bicicleta empurre o chão para trás e este empurre a bicicleta para a frente. Por mais que uma superfície pareça lisa, ela sempre oferece resistência aos movimentos. Sem essa resistência, ninguém conseguiria correr, andar de bicicleta ou mesmo caminhar. Se o atrito é essencial para os atletas que precisam correr ou pedalar, ele só atrapalha os nadadores. Quanto maior o atrito entre o nadador e a água, mais tempo ele levará para completar sua prova. Como na natação cada centésimo de segundo é decisivo, uma mínima fração de tempo perdido pode custar uma medalha. O atrito com os líquidos - caso da água - é bem menor do que com os



sólidos -caso do chão. Mesmo assim, quando o nadador começa a nadar, seu deslocamento provoca atrito. Parte da água adere ao corpo do competidor e se desloca junto com ele, gerando resistência ao seu movimento. Para diminuir essa resistência e permitir que a água escorra mais facilmente, os nadadores buscam se tornar o mais **aerodinâmicos** possível. Uma novidade aerodinâmica nessas Olimpíadas é a roupa de tubarão. Como o próprio nome sugere, a roupa é feita imitando a pele de um tubarão. Esse maiô diminui muito o atrito entre a água e o nadador, ajudando-o a obter tempos melhores. Por isso, a maior parte deles raspa todos os pelos do corpo para diminuir a quantidade de água que se desloca junto com eles. Outro recurso utilizado para diminuir o atrito é o uso das toucas. Mas afinal, o que ajuda o nadador a se **deslocar**? E se alguém dissesse que o mesmo princípio que permite que nademos move os foguetes espaciais e os aviões, você acreditaria? Pode duvidar, mas é verdade! A combustão (ou queima) do combustível desloca o ar para fora das turbinas e, por isso, o foguete se move na direção oposta ao ar que é deslocado. Ao dar braçadas e pernadas, ele desloca a água para trás e ela impulsiona-o para frente. É uma ação e sua reação. Repare que, nesse caso, o atrito não é fundamental para o movimento; muito pelo contrário, ele dificulta o deslocamento. O que possibilita o nado é o deslocamento de um certo volume de água.

### Doping:

Muitos atletas deixam o espírito esportivo de lado e tomam certas drogas para melhorar o desempenho nas competições. Assim, têm maiores chances de conseguir o tão sonhado título de campeão olímpico. O uso dessas substâncias, chamado *doping*, aumentou muito no período de 1950 a 1965, causando sérios danos à saúde de vários competidores. Houve até uma morte nas Olimpíadas de Roma, em 1960. Em 1967, para evitar essas trapaças e valorizar os atletas mais saudáveis, o Comitê Olímpico criou uma comissão para reprimir o uso de *doping*. Só então o problema começou a diminuir. Apesar do controle, vários tipos de drogas ainda são usadas. Com estimulantes (as anfetaminas, por exemplo), os atletas ficam com maior velocidade, mais resistentes ao cansaço e mais alertas em esportes como atletismo e futebol. Narcóticos e analgésicos, como a morfina, fazem com que o desportista não sinta dor durante as provas. A dor é um sinal que o próprio corpo dá quando não está agüentando um determinado esforço físico. Os atletas que tomam esse tipo de droga estão simplesmente ignorando os sinais de alerta, sem se preocupar com as conseqüências causadas ao corpo. Para aumentar os músculos e ficar mais fortes, muitas pessoas ingerem anabolizantes, entre eles, hormônios como a testosterona. Outras substâncias usadas são os betabloqueadores. O propranolol, por exemplo, aumenta a firmeza no tiro ao alvo e nos saltos ornamentais. Já a furosemida permite uma perda rápida de peso, possibilitando que lutadores mais fortes lutem na categoria de outros mais franzinos. Em geral, o controle do *doping* é feito pela urina, pois parte dessas drogas sai por ela. Como não dá para examinar todos os competidores, alguns são escolhidos por sorteio. As amostras de urina são colhidas e colocadas em dois frascos bem fechados. O nome do atleta é escrito em um papel e selado em um envelope. Isso garante que ninguém no laboratório saberá de quem é cada amostra. Se o resultado for positivo, ou seja, se alguma droga tiver sido encontrada, a federação que promove o evento abre os envelopes e identifica o atleta. Então, a urina do segundo vidro é analisado na frente do atleta ou de seu representante. Se der positivo de novo, ele é considerado culpado e recebe uma punição que vai da suspensão naquela competição à expulsão definitiva de qualquer outra Olimpíada.

### A FÍSICA NAS COMPETIÇÕES ESPORTIVAS

O esporte, assim como a Física, vive recheado de números, que no seu caso representam os resultados dos atletas. Mas será que podemos confiar neles? O professor norte-americano P. Kirkpatrick acha que não, e analisa várias situações apontando correções que deveriam ser feitas nas medidas atléticas para reparar eventuais enganos. Vamos apresentar algumas considerações do professor P. Kirkpatrick:

Um exemplo de erro nas medições é encontrado em corridas de distância: montam-se

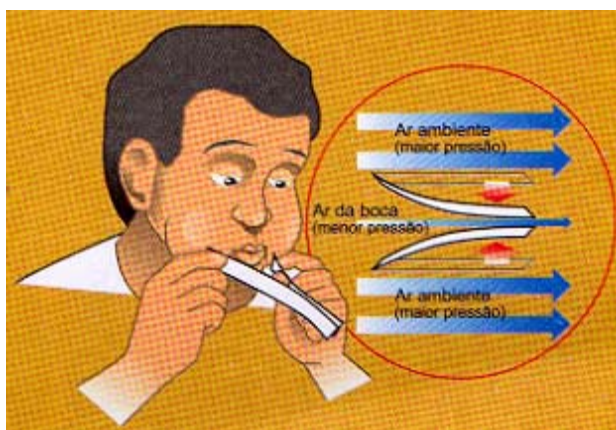


dispositivos elétricos ou fotográficos capazes de medir o tempo com uma precisão de até 0,01 segundo; mas, ao mesmo tempo, o revólver que dá o sinal da partida e, simultaneamente, aciona o medidor de tempo, costuma estar situado a uma distância tal dos competidores que o barulho do tiro gasta até 0,04 segundo para chegar a seus ouvidos. Observe, então, que não tem sentido o uso de um cronômetro tão preciso, uma vez que o erro inicial na medida do tempo é bastante superior à precisão do aparelho.

Um outro exemplo, trata da influência da gravidade sobre os resultados esportivos. Sabe-se que o alcance de um arremesso, ou de um salto à distância, é inversamente proporcional ao valor da gravidade “g”. E o valor de “g” varia de um local para outro da Terra, dependendo da latitude e da amplitude do local. Então, um atleta que arremessar um dardo, por exemplo, em uma cidade onde o valor de “g” é relativamente pequeno (grandes altitudes e pequenas latitudes) será beneficiado. Para dar uma idéia da importância dessas considerações, o professor P. Kirkpatrick mostrou que um arremesso cujo alcance seria de 16,75 m em Boston constituiria, na realidade, melhor resultado que um alcance de 16,78 m na Cidade do México. Isto em virtude de o valor da aceleração da gravidade, na Cidade do México menor que em Boston.

O professor P. Kirkpatrick, na qualidade de físico, preocupado com as considerações apresentadas, tentou sensibilizar as autoridades do esporte, nos Estados Unidos, para que fossem tomadas medidas no sentido de atenuar aqueles erros. Com surpresa, observou um grande desinteresse pelo assunto e concluiu, ele próprio que o esporte é uma arte, e as pessoas que praticam essa arte com sucesso dificilmente estariam dispostas a aceitar mudanças em seu modo de proceder.

#### A bola:



Na física, tanto líquidos como a água, como gases tipo o ar são considerados fluidos. Uma propriedade curiosa dos fluidos é que, quando a velocidade aumenta, a pressão diminui. Em vez de usar palavras, podemos fazer um experimento para explicar melhor esse fenômeno. Então, recorte duas tirinhas de papel e coloque-as uma de cada lado da boca, como mostra a figura. O quê você acha que vai acontecer quando soprar entre as tiras? Elas vão se afastar, certo? Experimente e veja que elas se aproximam. Isso acontece porque o ar que sai da sua boca está se movendo mais rápido do que o ar de fora. Assim, a pressão do ar da boca é menor que a pressão de fora, que acaba empurrando as tiras de papel para dentro.

Agora vamos acompanhar uma bola em movimento. O ar está passando pela bola, enquanto ela se move, um pouco de ar também é arrastado por ela durante os giros. Onde a bola e o ar se movem na mesma direção, a velocidade é maior, e a pressão é menor. Onde o ar arrastado pela bola se move em direção contrária ao ar que passa pela bola, a velocidade é menor e, conseqüentemente, a pressão é maior. Essa diferença de pressão faz com que a bola se desvie do seu caminho normal, produzindo o chamado **Efeito Magnus**. Utilizando esse efeito podemos

fazer uma bola flutuar no ar. Basta colocarmos um jato de ar e uma bolinha de isopor. A bola flutuará mesmo se o jato estiver inclinado.



Esse efeito também é percebido no Futebol. No momento de chutar a bola, dependendo de aonde ocorre o contato do pé do jogador com a bola, é possível imprimir uma rotação nela na qual é possível alterar a sua trajetória retilínea.

