

onde \bar{v} = velocidade média e d = deslocamento, e, visto que a velocidade é uma média de um movimento do corpo numa dada direção, especifica-se esta direção.

Tal como com distâncias e deslocamentos, a magnitude da rapidez e da velocidade média é igual somente quando o movimento é feito em linha reta e quando se processa numa só direção. Assim, a rapidez média de um jogador de beisebol durante a sua corrida para a primeira base é a mesma que a magnitude de sua velocidade média. Um nadador que nada 45,72 m numa piscina de 22,86 m também se move numa linha essencialmente reta, mas, devido às direções opostas do meio de seu percurso, tem uma rapidez média e uma velocidade média que diferem marcadamente uma da outra. Se ele completa o percurso em, digamos, 30 seg, sua rapidez média é:

$$\bar{s} = \frac{45,72 \text{ m}}{30 \text{ seg}} = 15,24 \text{ m/seg}$$

Sua velocidade média é, contudo,

$$\bar{v} = \frac{0 \text{ m}}{30 \text{ seg}} = 0 \text{ m}$$

Chega-se a este resultado, um tanto surpreendente, porque o deslocamento do nadador é nulo (zero). (Nota: A pequena diferença entre sua posição no bloco de partida e a sua chegada na água foi ignorada.) Assim, enquanto se registram cada vez maiores aumentos nas médias de rapidez, na quebra de recordes em natação, a velocidade média geralmente continua inalterada a 0 m/seg.

Pode-se questionar, a propósito, o valor da média de velocidade desde que ela oferece muito poucas informações de real interesse. O mérito da média de rapidez também pode ser contestado. A rapidez média numa grande distância é um indicador muito deficiente de como aquela distância foi percorrida. Considere, por exemplo, os recordes mundiais para 1.500 m feitos pelos nadadores Steve Holland (Austrália), em 1973 e Tom Shaw (EUA) em 1975. O gráfico da rapidez média dos dois nadadores para a distância total da prova [Fig. 9(a)] mostra não mais do que já se sabia, isto é, que um homem foi mais veloz no total da prova do que o outro. Contudo, se a rapidez média for computada em cada 300 m, consideram-se diversos segmentos da distância total [Fig. 9(b)], nota-se a diversidade no desempenho com que as duas corridas foram nadadas. Especificamente, pode ser visto que Shaw nada os primeiro e último segmentos de 300 m marcadamente mais rápido do que Holland e que os dois diferiram relativamente pouco durante as etapas medianas do percurso. Utilizando-se com mais detalhe o processo de análise e considerando-se a média da rapidez em cada 100 m [Fig. 9(c)], torna-se possível um confronto mais apurado. Esta idéia de obtenção de uma imagem cada vez mais clara do evento, pela progressiva redução da distância na qual os tempos foram tomados, conduz diretamente ao conceito de *rapidez instantânea*.

A rapidez instantânea de um corpo é igual a sua rapidez média sobre uma distância tão pequena (começando da posição ocupada pelo corpo no momento em questão) que a tornasse invariável. Do mesmo modo, a velocidade instantânea de um corpo define-se como a velocidade média sobre uma distância tão pequena que a velocidade não variasse. Ainda mais, como é o caso com a rapidez e a velocidade

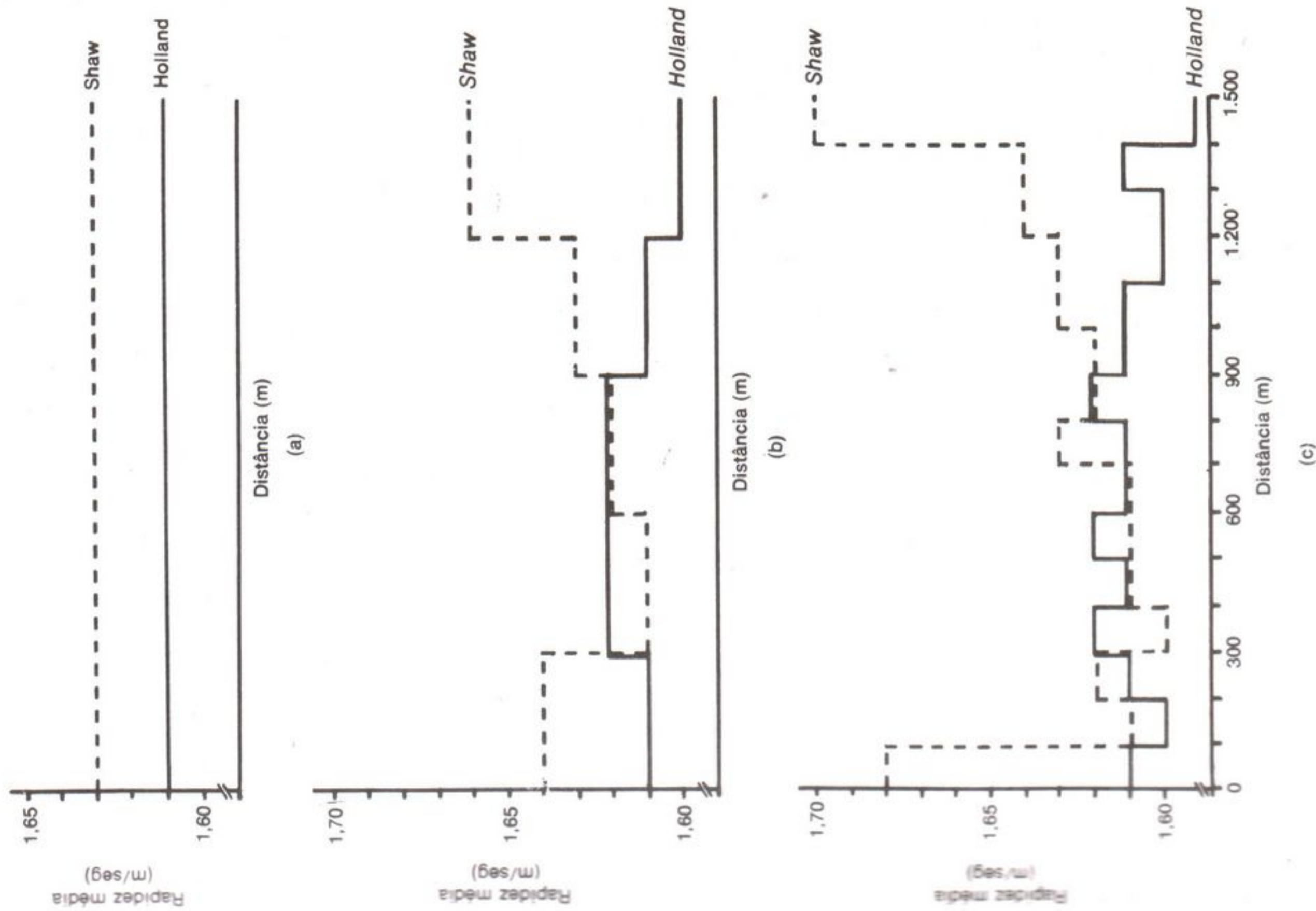


Figura 9. A rapidez média torna-se progressivamente o melhor indicador utilizável da performance à medida que a distância (ou tempo) sobre o qual é calculada vai diminuindo.