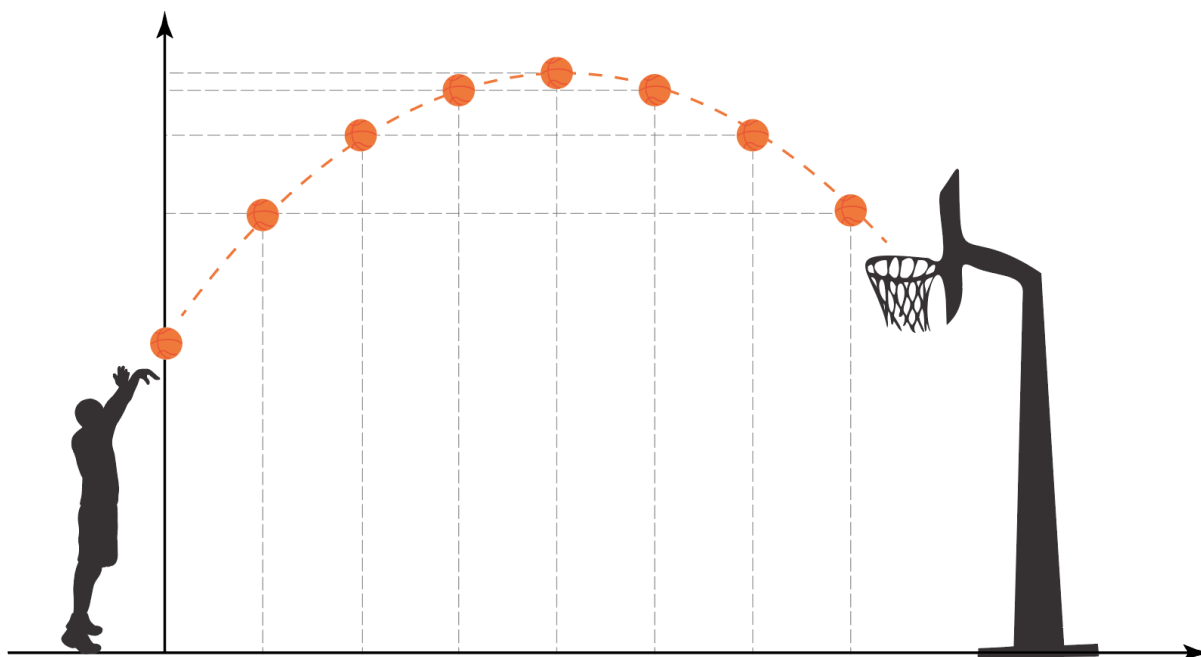




## Atividade: Arremesso

Um jogador de basquete ao lançar a bola em direção à cesta a vê descrever uma curva no ar chamada *parábola*. Essa curva é resultado da combinação de dois movimentos: um na direção horizontal, responsável por fazer a bola "ir para frente" e outro na direção vertical que faz a bola "subir e descer".



Admitindo que o jogador lançou a bola de uma altura de  $2,10m$  com velocidade inicial de  $v_0 m/s$  (na direção vertical), a função que fornece a variação da altura da bola em função do tempo é dada pela expressão

$$h(t) = 2,10 + v_0 t - 5t^2$$

, cujo gráfico também é uma parábola (representado a seguir apenas para  $t \geq 0$ ):

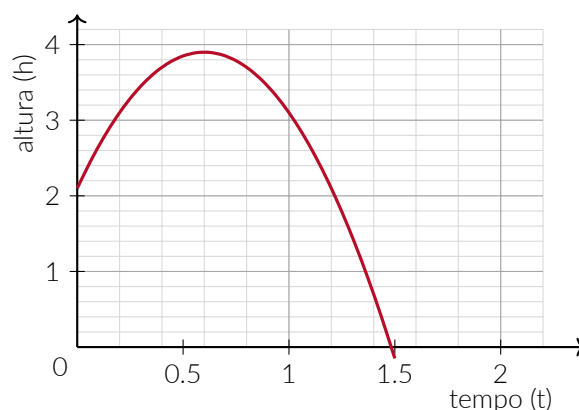


Figura 1: Gráfico de  $h(t)$  para  $v_0 = 6m/s$ .

Com a ajuda de uma calculadora, calcule as taxas de variação médias da altura nos seguintes intervalos de tempo para  $v_0 = 6m/s$  e  $v_0 = 7m/s$ :

	$v_0 = 6m/s$	$v_0 = 7m/s$
Entre $t = 0$ e $t = 1$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,1$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,01$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,001$		
Entre $t = 0$ e $t = 0,0001$		

- a) Olhando para as sequências de valores obtidos acima, o que se pode conjecturar sobre a tendência que eles apresentam?

Considerando a velocidade inicial igual a  $6m/s$ , a bola atinge sua altura máxima de  $3,9m$  depois de  $0,6s$  do lançamento. Ou seja, o ponto mais alto do gráfico é o par ordenado  $(0,6; 3,9)$ . Neste ponto a velocidade na direção vertical é igual a zero (uma vez que aí a bola deixa de subir e passa a descer). Observe, agora, as taxas de variação médias da altura nos seguintes intervalos de tempo:

	$v_0 = 6m/s$
Entre $t = 0,5$ e $t = 0,6$	0,5
Entre $t = 0,59$ e $t = 0,6$	0,05
Entre $t = 0,599$ e $t = 0,6$	0,005
Entre $t = 0,5999$ e $t = 0,6$	0,0005

	$v_0 = 6m/s$
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,7$	-0,5
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,65$	-0,25
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,605$	-0,025
Entre $t = 0,6$ e $t = 0,6005$	-0,0025

- b) A tendência observada nos valores obtidos acima corrobora a sua conjectura do item anterior? Explique.
- c) Calcule a taxa de variação média da função  $h(t) = 2,1 + 6t - 5t^2$  entre os tempos  $t = 1$  e  $t = 1 + \alpha$ , onde a variável  $\alpha$  representa um número real próximo de zero. (A resposta ficará em função de  $\alpha$ ).
- d) À medida que o valor de  $\alpha$  se aproxima de zero, o que se observa com o valor da taxa de variação média calculada no item anterior? O que esse valor significa no contexto do problema?