

curso

# MATEMÁTICA BÁSICA PARA O CÁLCULO

## AULA 01



A criação do cálculo diferencial (história da Matemática)

O Conceito de Limite:

Às funções polinomiais e o comportamento de  $X$  ;

Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros

[www.osvaldosb.com](http://www.osvaldosb.com)

O Cálculo Diferencial surgiu no século XVII para resolver problemas envolvendo taxas de variação, velocidade, aceleração e determinação de retas tangentes.

Pergunta inicial:

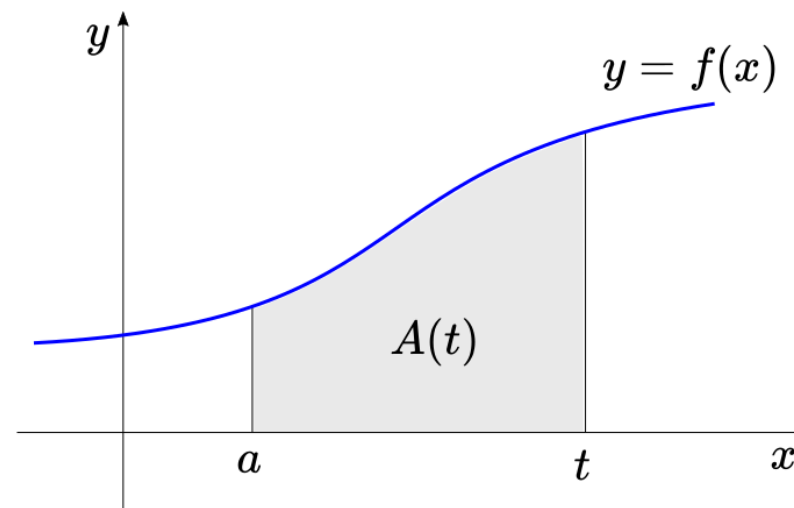
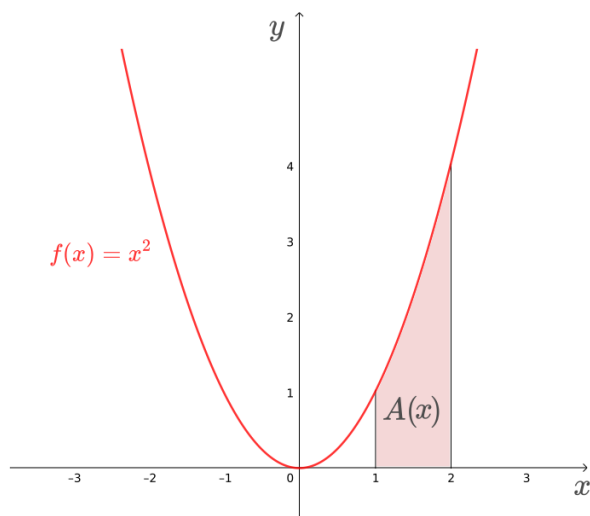
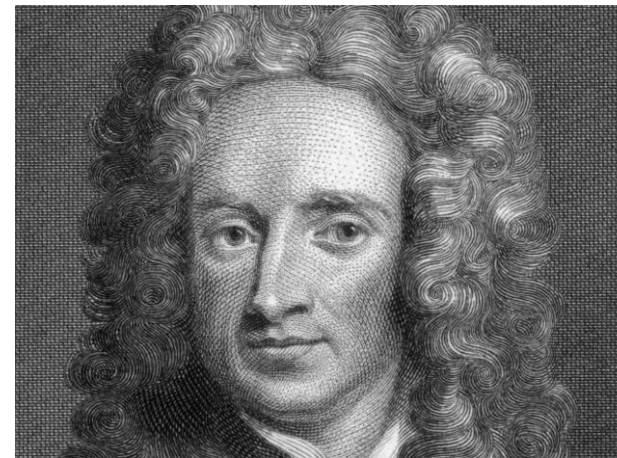
Para que serve a derivada?

O cálculo foi desenvolvido de forma independente pelo inglês **Isaac Newton** e pelo alemão **Gottfried Wilhelm Leibniz**, resultando na maior disputa por autoria da história da matemática.



# A Contribuição de Isaac Newton

Aos 24 anos, entre 1665 e 1666, **Isaac Newton** desenvolveu as bases do Cálculo Diferencial — que ele chamava de **método das fluxões**.



# A Contribuição de Gottfried Wilhelm Leibniz

De forma independente, o filósofo e matemático **Gottfried Wilhelm Leibniz** desenvolveu sua versão do cálculo em 1675.

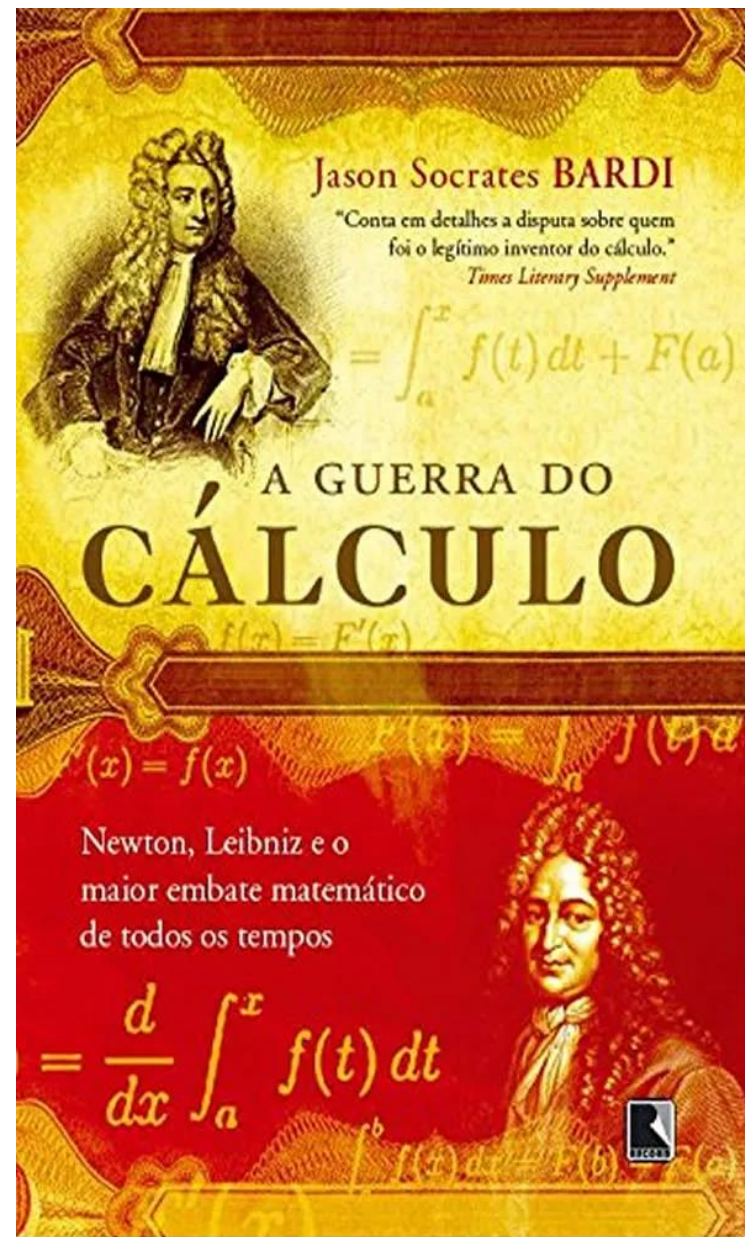


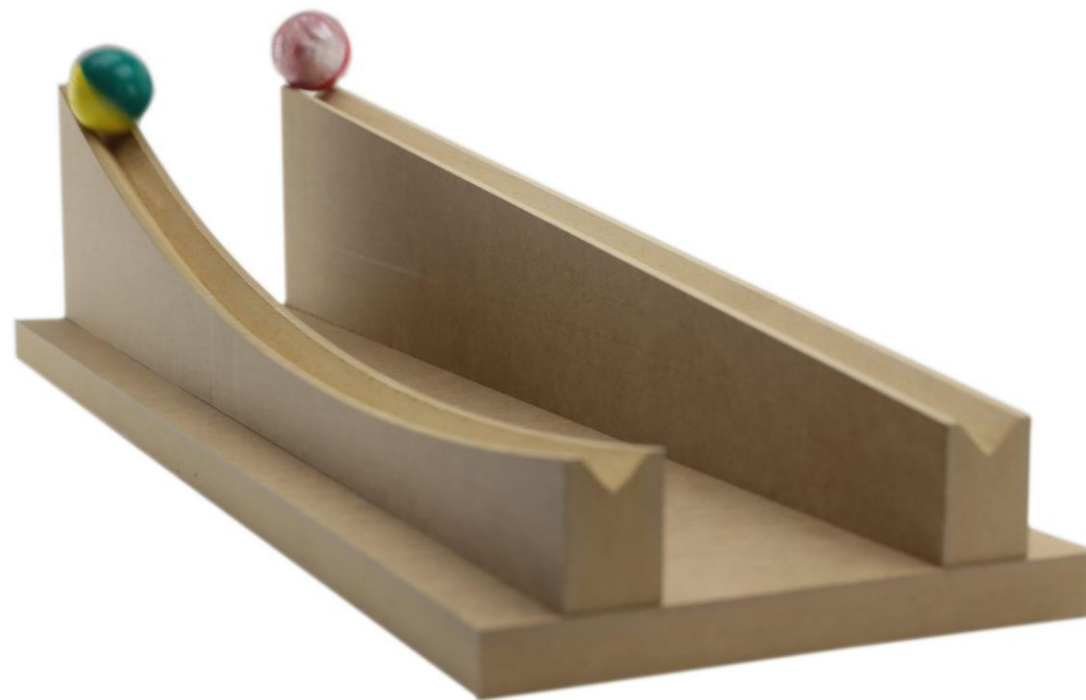
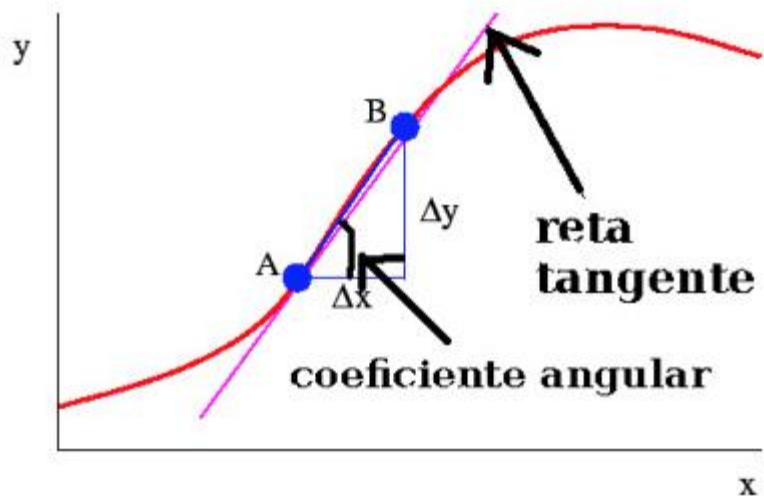
Regra de Leibniz – Derivando  
integral

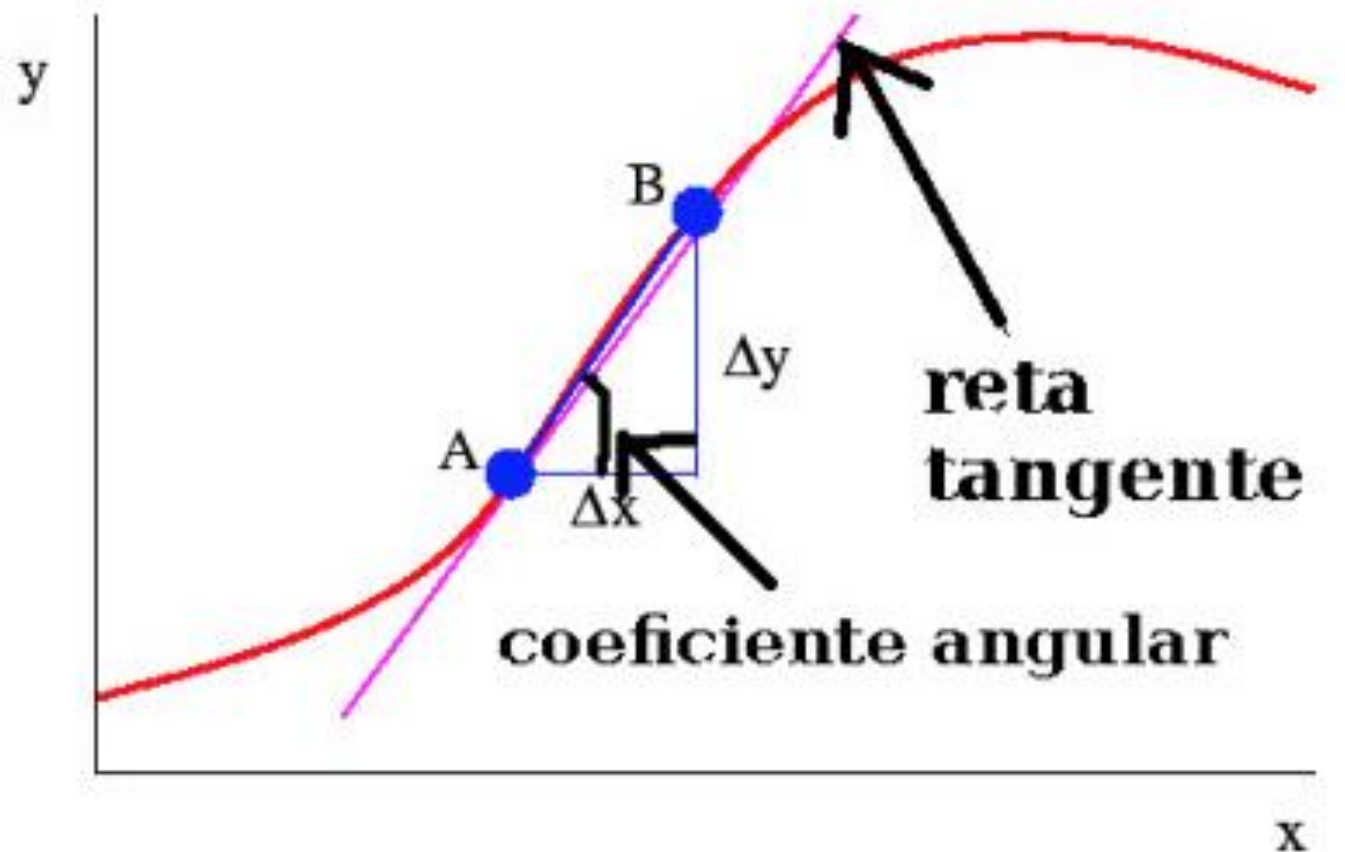
$$\frac{d}{dx} \left[ \int_{u(x)}^{v(x)} f(t) dt \right]$$

# A guerra do cálculo

Diferente de Newton, Leibniz publicou seus resultados em 1684 no artigo "*Nova Methodus pro Maximis et Minimis*", sendo o pioneiro na divulgação pública das regras de diferenciação e no uso do símbolo da integral.







O que é importante?

Saber onde a reta é tangente;

Saber como se aproximar desse ponto de tangência.

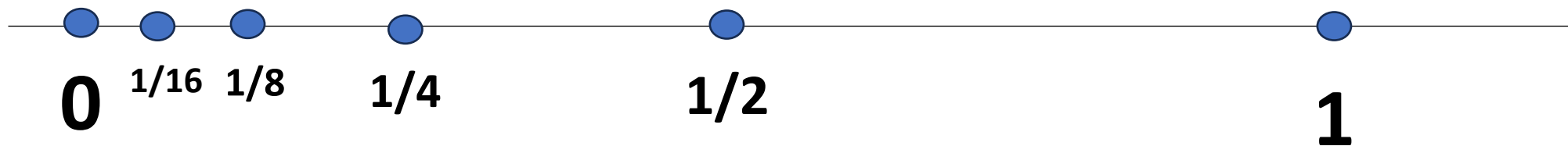
# O QUE É A MATEMÁTICA?

A matemática é uma ciência que trata de elementos de precisão.

## Criação de número infinitesimais.

Números infinitesimais (ou infinitésimos) são quantidades diferentes de zero, mas que estão mais próximas de zero do que qualquer número real padrão.

### PONTO MÉDIO

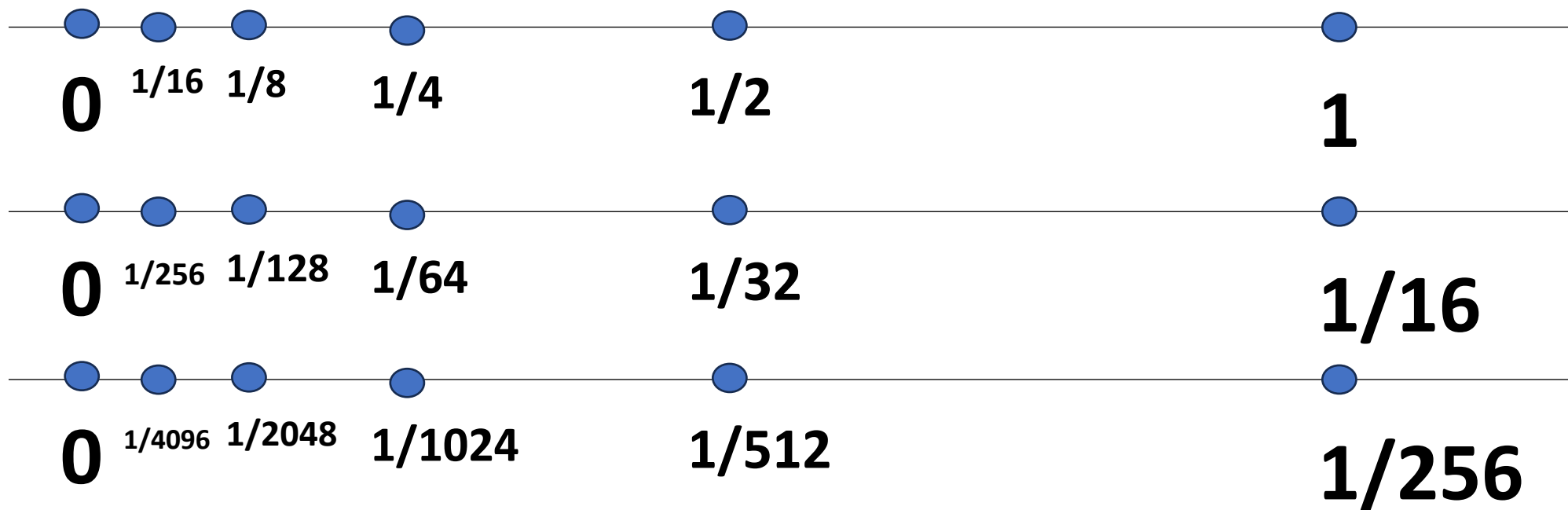


# Tendência

È a aproximação de um valor.

## Aproximação infinitesimal

## PONTO MÉDIO



# O QUE É A MATEMÁTICA?

A matemática é uma ciência que trata de elementos de precisão.

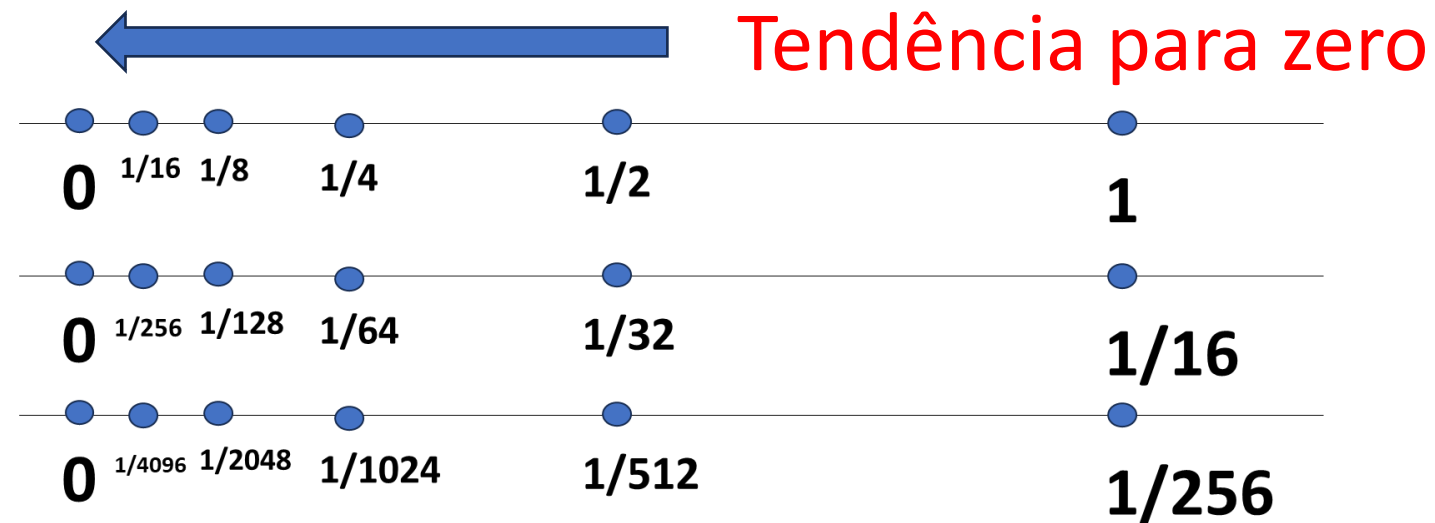
## **Criação de número infinitesimais.**

Embora não pertençam ao sistema dos números reais, eles são fundamentais em áreas avançadas da matemática, como no Cálculo Diferencial e Integral.

# LIMITE

## O que é Limite na Matemática?

Na matemática, o limite descreve o comportamento de uma função à medida que a sua variável independente se aproxima de um determinado valor.



# LIMITE

## O que é Limite na Matemática?

Em vez de focar no que acontece exatamente em um ponto específico, o limite analisa para qual valor o resultado da função *tende* quando nos aproximamos infinitamente desse ponto.

$$f(x) = 2x + 1$$

| x | $f(x) = 2x + 1$        | f(x) |
|---|------------------------|------|
| 1 | $f(1) = 2 \cdot 1 + 1$ | 3    |
| 2 | $f(2) = 2 \cdot 2 + 1$ | 5    |
| 3 | $f(3) = 2 \cdot 3 + 1$ | 7    |
| 4 | $f(4) = 2 \cdot 4 + 1$ | 9    |

Se X tende para 5  
f(X) tende para qual valor?

# LIMITE

## O que é Limite na Matemática?

Se  $X$  tende para 5  
 $f(X)$  tende para qual valor?

$$f(x) = 2x + 1$$

| $x$    | $f(x) = 2x + 1$                  | $f(x)$  |
|--------|----------------------------------|---------|
| 4,9    | $f(4,9) = 2 \cdot 4,9 + 1$       | 10,8    |
| 4,99   | $f(4,99) = 2 \cdot 4,99 + 1$     | 10,98   |
| 4,999  | $f(4,999) = 2 \cdot 4,999 + 1$   | 10,998  |
| 4,9999 | $f(4,9999) = 2 \cdot 4,9999 + 1$ | 10,9998 |

# LIMITE

Considere a função :  $f(x) = 2x + 1$

|                |                           |                   |
|----------------|---------------------------|-------------------|
| $X=5$          | $f(5) = 2.5 + 1$          | $f(x)=11$         |
| $X=\mathbf{n}$ | $f(n) = 2.\mathbf{n} + 1$ | $f(x)=\mathbf{m}$ |

Se quisermos saber qual é o limite dessa função quando  $x$  tende ao valor 5, podemos testar números muito próximos de 5 (como 4.9, 4.99, 4.999). Conforme  $x$  chega cada vez mais perto de 5, o resultado de  $f(x)$  se aproxima de 11.

Na linguagem matemática, escrevemos isso da seguinte forma:

$$\lim_{x \rightarrow \mathbf{n}} (2x + 1) = \mathbf{m} \quad \lim_{x \rightarrow \mathbf{5}} (2x + 1) = \mathbf{11}$$

# LIMITE

|                |                           |                   |
|----------------|---------------------------|-------------------|
| $X=5$          | $f(5) = 2.5 + 1$          | $f(x)=11$         |
| $X=\mathbf{n}$ | $f(n) = 2.\mathbf{n} + 1$ | $f(x)=\mathbf{m}$ |

Considere a função :  $f(x) = 2x + 1$

É importante destacar que não conseguiremos chegar ao valor  $f(x)=11$  porque sempre haverá um valor o mais próximo e anterior a 11 que é resultado de um  $X$  que é mais próximo e anterior a 5.

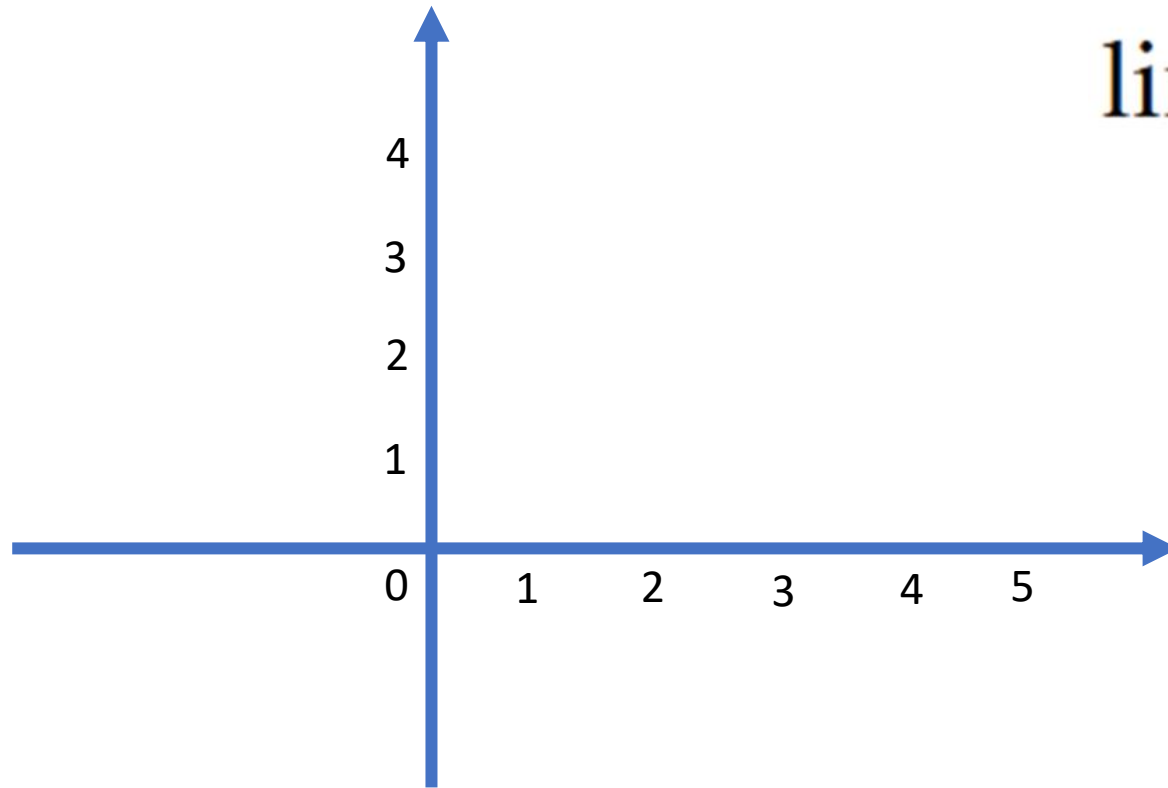
$$\lim_{x \rightarrow \mathbf{n}} (2x + 1) = \mathbf{m} \qquad \lim_{x \rightarrow \mathbf{5}} (2x + 1) = \mathbf{11}$$

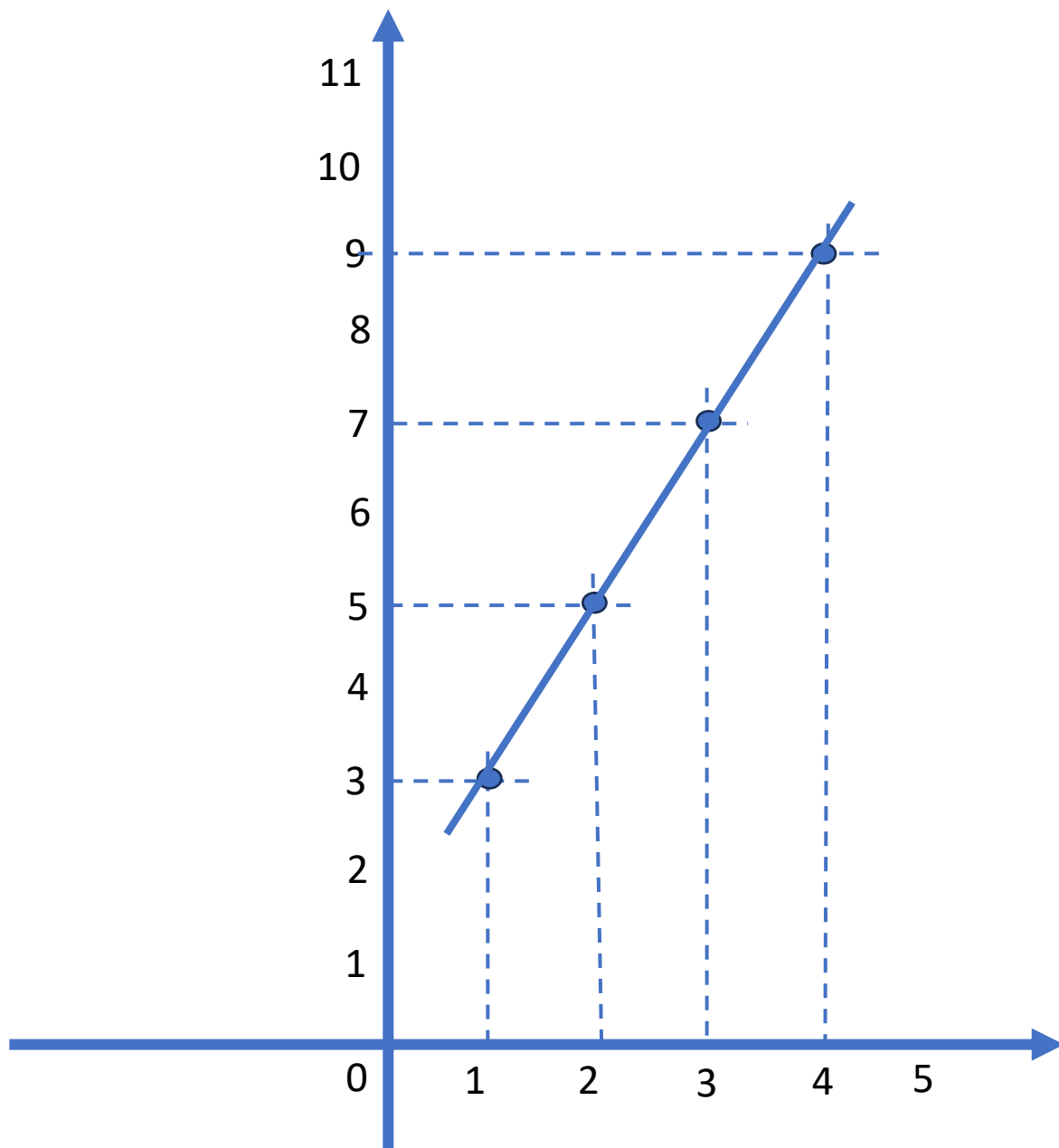
# O que acontece na função linear?

Considere a função :  $f(x) = 2x + 1$

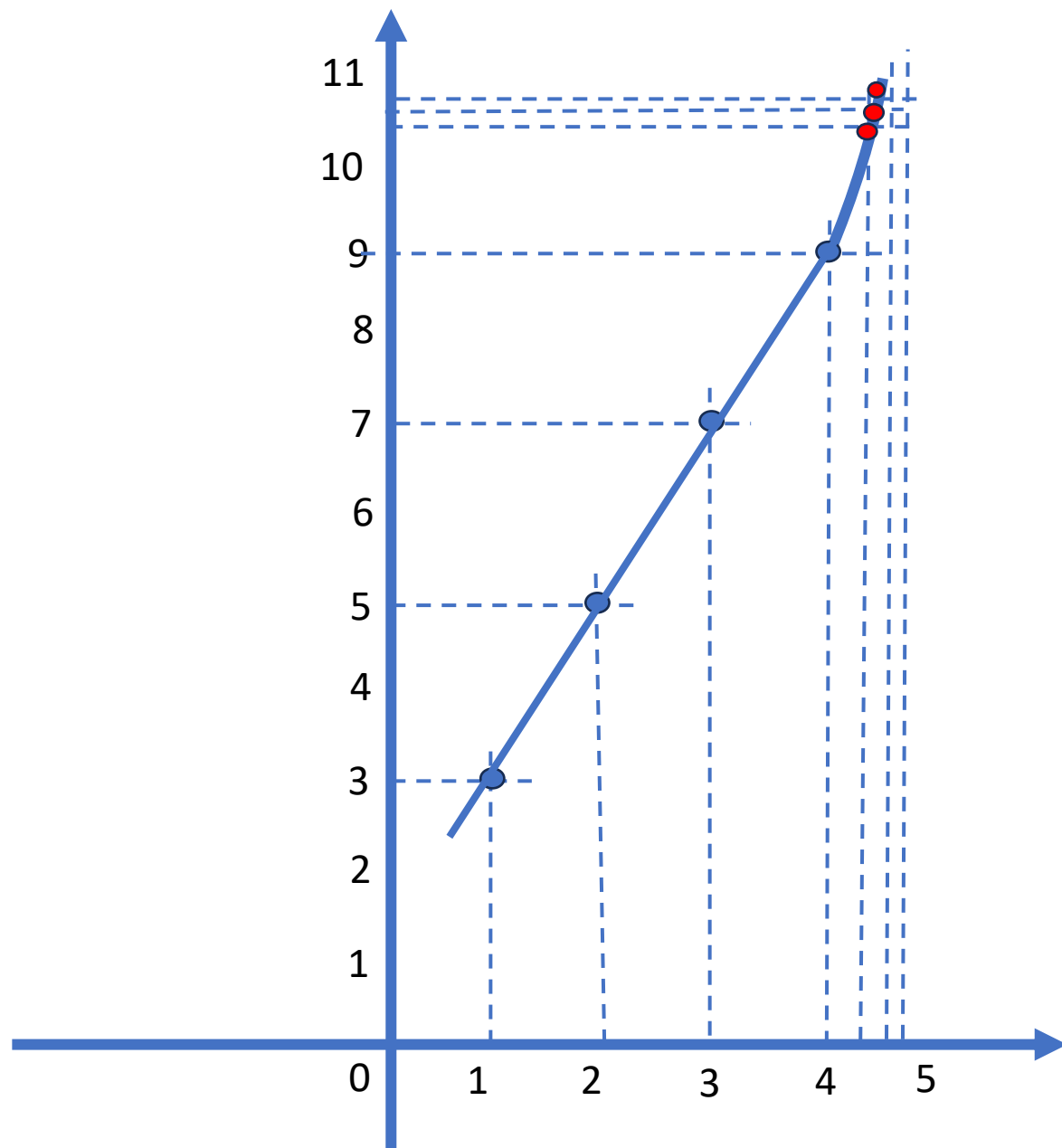
|                |                           |                   |
|----------------|---------------------------|-------------------|
| $X=5$          | $f(5) = 2.5 + 1$          | $f(x)=11$         |
| $X=\mathbf{n}$ | $f(n) = 2.\mathbf{n} + 1$ | $f(x)=\mathbf{m}$ |

$$\lim_{x \rightarrow \mathbf{5}} (2x + 1) = \mathbf{11}$$





| x | $f(x) = 2x + 1$        | f(x) |
|---|------------------------|------|
| 1 | $f(1) = 2 \cdot 1 + 1$ | 3    |
| 2 | $f(2) = 2 \cdot 2 + 1$ | 5    |
| 3 | $f(3) = 2 \cdot 3 + 1$ | 7    |
| 4 | $f(4) = 2 \cdot 4 + 1$ | 9    |



| $x$ | $f(x) = 2x + 1$        | $f(x)$ |
|-----|------------------------|--------|
| 1   | $f(1) = 2 \cdot 1 + 1$ | 3      |
| 2   | $f(2) = 2 \cdot 2 + 1$ | 5      |
| 3   | $f(3) = 2 \cdot 3 + 1$ | 7      |
| 4   | $f(4) = 2 \cdot 4 + 1$ | 9      |

| $x$    | $f(x) = 2x + 1$             | $f(x)$  |
|--------|-----------------------------|---------|
| 4,9    | $f(4,9) = 2 \cdot 1 + 1$    | 10,8    |
| 4,99   | $f(4,99) = 2 \cdot 2 + 1$   | 10,98   |
| 4,999  | $f(4,999) = 2 \cdot 3 + 1$  | 10,998  |
| 4,9999 | $f(4,9999) = 2 \cdot 4 + 1$ | 10,9998 |