

# REGRAS DE DERIVAÇÃO

Prof. Alexandre O. Calvão

A derivada pode ser interpretada geometricamente como a inclinação de uma curva e, fisicamente, como uma taxa de variação. Como derivadas podem ser usadas para representar tudo, desde a variação de taxas de juros até taxas em que peixes morrem e moléculas de gás se movimentam, elas têm implicações em todas as ciências.

**Definição de derivada:**  $f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h}$

Notações utilizadas na operação de derivação

$D_x f(x) = d/dx(f(x)) = f'(x)$

Onde  $u(x)$  e  $v(x)$  são funções deriváveis de  $x$ .

## Grupo I

1. A derivada de uma constante é zero.

$$(c)' = 0$$

2. A derivada de  $x$  em relação a  $x$  é um.

$$(x)' = 1$$

3. As constantes de ser colocadas para o lado de fora do sinal de derivação.

$$(a \cdot u)' = a \cdot u'$$

4. Derivada da potência.

$$(u^n)' = n u^{n-1} \cdot u'$$

5. A derivada da soma (subtração) é igual a soma (subtração) das derivadas.

$$(u + v)' = u' + v'$$

6. Derivada do produto.

$$(u \cdot v)' = u' \cdot v + u \cdot v'$$

$$(r \cdot s \cdot t \dots z)' =$$

$$r' \cdot s \cdot t \dots z + r \cdot s' \cdot t \dots z + \dots + r \cdot s \cdot t \dots z'$$

7. Derivada da divisão.

$$(u/v)' = (u' \cdot v - u \cdot v') / v^2$$

## Grupo II

8.  $(e^u)' = e^u \cdot u'$

9.  $(\ln u)' = u' / u$

10.  $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$

11.  $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$

12.  $(\tan u)' = \sec^2 u \cdot u'$

## Grupo III

13.  $(a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$

14.  $(\log_a u)' = u'(x) / u \ln a$

15.  $(\cot u)' = -\csc^2 u \cdot u'$

16.  $(\sec u)' = \sec u \tan u \cdot u'$

17.  $(\csc u)' = -\csc u \cot u \cdot u'$

18.  $(\sin^{-1} u)' = u' / (1 - u^2)^{1/2}$

19.  $(\cos^{-1} u)' = -u' / (1 - u^2)^{1/2}$

20.  $(\tan^{-1} u)' = u' / (1 + u^2)$

21.  $(\cot^{-1} u)' = -u' / (1 + u^2)$

22.  $(\sec^{-1} u)' = u' / |u| \cdot (u^2 - 1)^{1/2}$

23.  $(\csc^{-1} u)' = -u' / |u| \cdot (u^2 - 1)^{1/2}$

## Grupo IV - Hiperbólicas

24.  $(\sinh u)' = \cosh u \cdot u'$

25.  $(\cosh u)' = \sinh u \cdot u'$

26.  $(\tanh u)' = \operatorname{sech}^2 u \cdot u'$

27.  $(\coth u)' = -\operatorname{csch}^2 u \cdot u'$

28.  $(\operatorname{sech} u)' = -\operatorname{sech} u \tanh u \cdot u'$

29.  $(\operatorname{csch} u)' = -\operatorname{csch} u \coth u \cdot u'$

30.  $(\sinh^{-1} u)' = u' / (1 + u^2)^{1/2}$

31.  $(\cosh^{-1} u)' = u' / (u^2 - 1)^{1/2}$

32.  $(\tanh^{-1} u)' = u' / (1 - u^2)$

33.  $(\coth^{-1} u)' = -u' / (u^2 - 1)$

34.  $D_x |u| = (u D_x u) / |u|$

## Complementos

**A. Regra da cadeia.** A derivada de  $g(u(x))$  é a derivada da função externa calculada na função interna, vezes a derivada da função interna.

$$D_x v(u(x)) = D_u v(u) \cdot D_x u(x)$$

**B.  $(u^v)' = v \cdot u^{v-1} \cdot u' + u^v \cdot \ln u \cdot v'$**