

ESCOLA MUNICIPAL AYRTON SENNA

Nome completo: _____

8ºA 8ºB

POTENCIACAO COM NÚMEROS RACIONAIS

Na potenciação de números racionais com expoente natural, valem as mesmas regras de potenciação de números inteiros. Desse modo, temos:

- Se o expoente for **par**, a potência será sempre um **número positivo**.
- Se o expoente for **ímpar**, a potência terá sempre o **mesmo sinal da base**.

Por exemplo:

- $(-0,2)^3 = (-0,2) \cdot (-0,2) \cdot (-0,2) = -0,008$
- $(-0,3)^2 = (-0,3) \cdot (-0,3) = +0,09$

Dado um número racional a , define-se que $a^1 = a$.

$$\bullet (18)^1 = 18 \quad \bullet (12,7)^1 = 12,7 \quad \bullet \left(-\frac{5}{9}\right)^1 = -\frac{5}{9}$$

Dado um número racional a , com $a \neq 0$, define-se que $a^0 = 1$.

$$\bullet (-5)^0 = 1 \quad \bullet \left(+\frac{9}{10}\right)^0 = 1 \quad \bullet (-1,5)^0 = 1$$

São válidas para os números racionais as seguintes propriedades:

- $(+1,2)^3 \cdot (+1,2)^5 = (+1,2)^{3+5} = (+1,2)^8 \rightarrow$ multiplicação de potências de mesma base
- $\left(-\frac{5}{9}\right)^7 : \left(-\frac{5}{9}\right)^3 = \left(-\frac{5}{9}\right)^{7-3} = \left(-\frac{5}{9}\right)^4 \rightarrow$ divisão de potências de mesma base
- $[(-6,2)^5]^2 = (-6,2)^{5 \cdot 2} = (-6,2)^{10} \rightarrow$ potência de uma potência

Veja agora como podemos calcular o valor de uma expressão numérica que envolve números racionais.

1 Determinar o valor numérico da expressão $\left(-\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)^2$.

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^2 \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \underbrace{\left(\frac{4}{9}\right)}_{\text{efetuando as potenciações e simplificações}} \cdot \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(+\frac{1}{4}\right) =$$

efetuando as potenciações e simplificações

$$= -\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = -\frac{4}{12} + \frac{3}{12} = -\frac{1}{12}$$

eliminando os parênteses e fazendo o mmc

2 Qual é o número racional expresso por $(-0,5)^3 - (-0,5)^2 - (-0,5)$?

$$(-0,5)^3 - (-0,5)^2 - (-0,5) = (-0,125) - (+0,25) - (-0,5) =$$

$$= -0,125 - 0,25 + 0,5 = +0,125$$

Expoente inteiro negativo

De modo geral, para estender a potenciação de números racionais para expoente negativo, mantendo as propriedades válidas para expoentes naturais, definimos:

Para todo número racional a , com $a \neq 0$, temos:

$$\bullet a^{-1} = \frac{1}{a} \quad \bullet a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n, \text{ com } n \text{ natural}$$

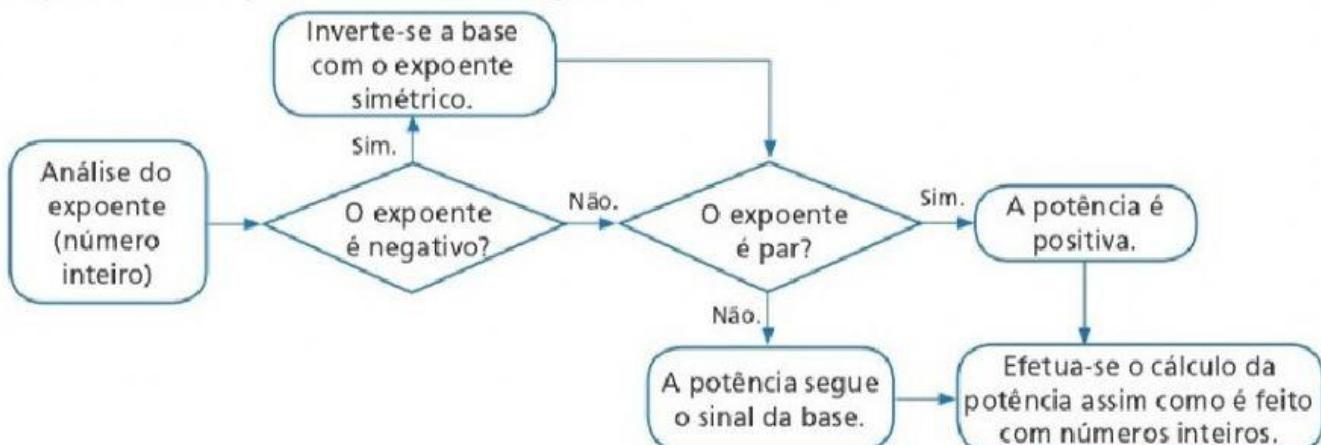
Acompanhe alguns exemplos:

$$\begin{array}{ll} \bullet 2^{-1} = \frac{1}{2} & \bullet \left(+\frac{2}{5}\right)^{-2} = \frac{1}{\left(+\frac{2}{5}\right)^2} = \left(+\frac{5}{2}\right)^2 = +\frac{25}{4} \\ \bullet 6^{-2} = \frac{1}{6^2} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36} & \bullet \left(-\frac{7}{10}\right)^{-1} = -\frac{1}{\frac{7}{10}} = -\frac{10}{7} \end{array}$$

Note que, para indicar uma potência com expoente inteiro negativo, escreve-se o inverso da base e muda-se o sinal do expoente.

$$\bullet (-4)^{-3} = \left(-\frac{1}{4}\right)^3 \quad \bullet \left(+\frac{2}{5}\right)^{-2} = \left(+\frac{5}{2}\right)^2$$

Observe como podemos representar o cálculo da potenciação de números racionais com expoente inteiro por meio de um fluxograma:



ATIVIDADES

1. Escreva o valor de:

- a) $\left(-\frac{1}{10}\right)^2$ d) $(-3,6)^2$
 b) $\left(-\frac{5}{12}\right)^0$ e) $(+6,4)^2$
 c) $(+0,5)^3$ f) $(+7,6)^0$

2. Reduza a uma só potência as expressões:

- a) $(+2,4)^3 \cdot (+2,4)^6$
 b) $\left(+\frac{2}{3}\right)^9 : \left(+\frac{2}{3}\right)^5$
 c) $\left[\left(-1,5\right)^3\right]^3$
 d) $\left(+\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(+\frac{1}{6}\right)^3 \cdot \left(+\frac{1}{6}\right)$

3. Calcule o valor das seguintes expressões numéricas:

- a) $\left(-\frac{7}{9}\right) : \left(-\frac{7}{6}\right) - \left(-\frac{5}{6}\right)^2$
 b) $(-2)^3 - (-0,5)^3$
 c) $(-2)^2 - (-0,5)^2$

4. Calcule o valor de A na expressão $A = (+0,8) : (-0,2)^2 + (-2,7) : (-0,3)^2$.

5. Sendo $x = 3^{-1}$, $y = 6^{-1}$ e $z = 9^{-1}$, calcule o valor da expressão $y + z - x$.

6. Calcule o valor de:

- a) 3^{-2} d) 10^{-5}
 b) $\left(+\frac{2}{7}\right)^{-1}$ e) $\left(-\frac{5}{2}\right)^{-2}$
 c) $(-5)^{-1}$ f) 20^{-2}

7. Escreva na forma de potência com expoente inteiro negativo os seguintes números racionais:

- a) 0,001 c) 0,01
 b) 0,000001 d) 0,0000001

8. Sabe-se que $a = 2^{-5}$ e $b = 4^{-3}$. Se você dividir o número a pelo número b , qual será o resultado?

9. Dê o valor de cada potência expresso na forma decimal:

- a) 10^{-4} b) $\left(+\frac{5}{2}\right)^{-2}$

10. Determine o valor das seguintes expressões numéricas:

- a) $\left(1 - \frac{2}{3}\right)^{-4}$ b) $\left(\frac{5}{4} - 1\right)^{-3}$

11. Sabendo que $A = 10^{-1} + 10^{-2} + 10^{-3}$, determine o valor do número A.

OBSERVAÇÃO

Escrever $\frac{1}{2}$ é o mesmo que escrever $\frac{1}{2}$.

