POTENCIAÇÃO [ou Exponenciação]

Potência com Expoente Natural:

Definição: Dado um número inteiro positivo "n", a expressão a^n é dita potência do número real "a" e representa a multiplicação do número real em questão "n" vezes.

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ ... \ \cdot a}_{n \ fatores}$$

Sendo que:

expoente

$$a^n$$

base

> **A potenciação é uma multiplicação de fatores iguais!**

Veja alguns exemplos:

a) $2^3 = 2.2.2 = 8$

b) $(-2)^3 = (-2).(-2).(-2) = -8$

c) $(-2)^4 = (-2).(-2).(-2).(-2) = 16$

d) $2^4 = 2.2.2.2 = 16$

e) $-2^4 = -(2.2.2.2) = -(16) = -16$

> **Fique esperto!**
> $-2^4 \ é \ o \ mesmo \ que \ -(2^4)$

Particularidades:

- $14^1 = 14$
- $(-7)^1 = -7$
- $1^1 = 1$
- $\left(\sqrt{5}\right)^1 = \sqrt{5}$
- $\left(\dfrac{7}{13}\right)^1 = \dfrac{7}{13}$
- $0^1 = 0$

$\therefore$

$\boxed{a^1 = a}$

♦ $14^0 = 1$

♦ $(-3)^0 = 1$

♦ $1^0 = 1$

♦ $\left(\sqrt{31}\right)^0 = 1$

♦ $\left(\dfrac{7}{13}\right)^0 = 1$

♦ $0^0 \rightarrow indeterminação!$

$\therefore$

$\boxed{a^0 = 1}$ com $a \neq 0$

> **Fique esperto!**
> $-14^0 = -(14^0) = -(1) = -1$

Para refletir:

A receita para a ignorância perpétua é permanecer satisfeito com suas opiniões e contente com seus conhecimentos. [Elbert Hubbard]

Potência com Expoente Inteiro [Negativo]:

$a^{-n} = \left(\dfrac{1}{a}\right)^n = \dfrac{1}{a^n}$ para $a \neq 0$. Em particular, quando a base é fracionária: $\left(\dfrac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\dfrac{b}{a}\right)^n$

Veja alguns exemplos:

a) $\left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2} = \left(\dfrac{5}{4}\right)^2 = \left(\dfrac{5}{4}\right)\left(\dfrac{5}{4}\right) = \dfrac{25}{16}$

Note que [exemplo (a)]:

$\left(\dfrac{5}{4}\right)^2 = \left(\dfrac{5}{4}\right)\cdot\left(\dfrac{5}{4}\right) = \dfrac{5^2}{4^2}$

b) $7^{-4} = \left(\dfrac{1}{7}\right)^4 = \left(\dfrac{1}{7}\right)\left(\dfrac{1}{7}\right)\left(\dfrac{1}{7}\right)\left(\dfrac{1}{7}\right) = \dfrac{1^4}{7^4} = \dfrac{1}{7^4} = \dfrac{1}{2401}$

c) $14^{-1} = \left(\dfrac{1}{14}\right)^1 = \dfrac{1}{14}$

Note que [exemplos (c), (d), (g) e (k)]:

Em particular, temos: $a^{-1} = \dfrac{1}{a}$

d) $(-3)^{-1} = \left(-\dfrac{1}{3}\right)^1 = -\dfrac{1}{3}$

e) $(-2)^{-2} = \left(-\dfrac{1}{2}\right)^2 = \dfrac{1}{4}$

Lembre-se que [exemplo (d)]:

$-\dfrac{1}{3} = \dfrac{-1}{3} = \dfrac{1}{-3}$

Sendo a última forma, a menos usual!

f) $-2^{-2} = -\left(\dfrac{1}{2}\right)^2 = -\dfrac{1}{4}$

g) $\left(\dfrac{1}{6}\right)^{-1} = \left(\dfrac{6}{1}\right)^1 = 6$

h) $\left(-\dfrac{1}{7}\right)^{-3} = \left(-\dfrac{7}{1}\right)^3 = (-7)^3 = -343$

i) $\left(-\dfrac{2}{3}\right)^{-3} = \left(-\dfrac{3}{2}\right)^3 = \left(-\dfrac{3}{2}\right)\left(-\dfrac{3}{2}\right)\left(-\dfrac{3}{2}\right) = -\dfrac{27}{8}$

j) $\left(-\dfrac{2}{3}\right)^{-2} = \left(-\dfrac{3}{2}\right)^2 = \left(-\dfrac{3}{2}\right)\left(-\dfrac{3}{2}\right) = \dfrac{9}{4}$

Atenção!

k) $\dfrac{3^{-1}}{4} = \dfrac{\left(3^{-1}\right)}{4} = \dfrac{\frac{1}{3}}{4} = \dfrac{1}{3}\cdot\dfrac{1}{4} = \dfrac{1}{12}$

Perceba que: $\dfrac{3^{-1}}{4} \neq \left(\dfrac{3}{4}\right)^{-1}$

Pois: $\dfrac{1}{12} \neq \dfrac{4}{3}$

Observações:

- $1^7 = 1.1.1.1.1.1.1 = 1$
- $1^0 = 1$ [pela definição, já vista]
- $1^{-3} = (1)^3 = 1$

Daí, temos que: $\boxed{1^n = 1}$

Entretanto...

- $(-1)^1 = -1$
- $(-1)^{-1} = -1$
- $(-1)^{-2} = (-1)^2 = 1$
- $-1^{-2} = -(1)^{-2} = -(1) = -1$
- $(-1)^{-3} = (-1)^3 = -1$

Observação:

Depois de resolver alguns exercícios [e com um pouco mais de prática], você perceberá mais facilmente a aplicação da(s) definição(ões) e/ou propriedade(s) e assim poderá resolver mais rapidamente [e de forma direta] muitos dos exemplos apresentados neste material.

 # Potência com Expoente Racional [Fracionário]:

Para valores de $n \in N$, tais que $n \geq 2$, temos: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

> **Nota Técnica:**
>
> Matematicamente, o radical $\sqrt[n]{a^m}$ é definido para $n \in N \mid n \geq 2$.
>
> Entretanto, algumas calculadoras científicas mais modernas "aceitam" no cálculo da radiciação índices reais, desta maneira: $\sqrt[n]{a^m}$ existe para $n \in R^*$.
>
> Uma justificativa razoável para isso, talvez seja o fato de que quando transformarmos o radical em potência de expoente fracionário, ou seja, $\sqrt[n]{a^m} \to a^{m/n}$, esta última "forma" permite que $n \in R^*$ e é possível que o sistema de calcular das máquinas tire proveito dessa possibilidade.

Veja alguns exemplos:

a) $2^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{2^1} = \sqrt{2}$

b) $16^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{16^1} = \sqrt{16} = 4$

c) $25^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{25^1} = \sqrt{25} = 5$

d) $9^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{9^2} = \sqrt[3]{81}$

e) $(-8)^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{(-8)^1} = \sqrt[3]{-8} = -2$

f) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}} = \sqrt[2]{\left(\frac{1}{2}\right)^1} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{racionalizando\ o\ denominador} \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

g) $13^{-\frac{1}{4}} = \left(\frac{1}{13}\right)^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{\left(\frac{1}{13}\right)^1} = \frac{\sqrt[4]{1}}{\sqrt[4]{13}} = \frac{1}{\sqrt[4]{13}} \xrightarrow{racionalizando\ o\ denominador} \frac{1}{\sqrt[4]{13}} \cdot \frac{\sqrt[4]{13^3}}{\sqrt[4]{13^3}} = \frac{\sqrt[4]{13^3}}{\sqrt[4]{13^4}} = \frac{\sqrt[4]{13^3}}{13}$

h) $\sqrt[5]{2^{10}} = 2^{\frac{10}{5}} = 2^2 = 4$

i) $\sqrt[2]{3^6} = 3^{\frac{6}{2}} = 3^3 = 27$

 # Propriedades das Potências:

• Se $a > 0$ e $b > 0$, as propriedades abaixo são verdadeiras para quaisquer m e n reais.

$a^m . a^n = a^{m+n}$ $\qquad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $\qquad (a^m)^n = a^{m.n}$ $\qquad (a.b)^n = a^n . b^n$ $\qquad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

Exemplos [Produto de potências de mesma base]: $a^m . a^n = a^{m+n}$

a) $2^3 . 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 128$

$(2.2.2).(2.2.2.2) = 2^7$

b) $7^{-2} . 7^8 = 7^{-2+8} = 7^6$

c) $5^{\frac{1}{3}} . 5^{\frac{2}{3}} = 5^{\frac{1}{3}+\frac{2}{3}} = 5^{\frac{1+2}{3}} = 5^{\frac{3}{3}} = 5^1 = 5$

d) $x . x^3 = x^{1+3} = x^4$

e) $m^5 . m^{-5} = m^{5+(-5)} = m^0 = 1$

Exemplos [Quociente de potências de mesma base]: $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

a) $6^7 : 6^2 = \dfrac{6^7}{6^2} = 6^{7-2} = 6^5 = 7776$

$\dfrac{6.6.6.6.6.\cancel{6}.\cancel{6}}{\cancel{6}.\cancel{6}} = 6.6.6.6.6 = 6^5$

b) $3^{\frac{1}{4}} \div 3^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{1}{4}-\frac{1}{3}} = 3^{\frac{3-4}{12}} = 5^{-\frac{1}{12}}$

c) $14^3 : 14^{-2} = \dfrac{14^3}{14^{-2}} = 14^{3-(-2)} = 14^{3+2} = 14^5$

Exemplos [Potência de potência]: $(a^m)^n = a^{m.n}$

a) $(7^2)^3 = 7^{2.3} = 7^6$

b) $(x^2)^{-5} = x^{2.(-5)} = x^{-10}$

c) $(5^{\frac{1}{2}})^{\frac{8}{3}} = 5^{\frac{1}{2}\cdot\frac{8}{3}} = 5^{\frac{8}{6}} = 5^{\frac{4}{3}}$

d) $(14^{-6})^{\frac{1}{2}} = 14^{(-6)\cdot\frac{1}{2}} = 14^{-\frac{6}{2}} = 14^{-3}$

Importante: $(a^m)^n = (a^n)^m \neq a^{m^n}$

Veja: $(2^2)^3 = 2^{2.3} = 2^6 = 64$ **e** $2^{2^3} = 2^{[2^3]} = 2^8 = 256$

> **Considere que:**
>
> $(2^2)^3 = 2^{2.3} = 2^6 = 64$
>
> Quando temos uma **potência de potência** [como acima], observe que podemos “trocar” a posição dos expoentes e isso não mudará o resultado final. Assim:
>
> **[a]** $(2^2)^3 = (4)^3 = 4.4.4 = 64$
>
> **[b]** $(2^3)^2 = (8)^2 = 8.8 = 64$
>
> Note que nos dois cálculos [a] e [b] NÃO foi aplicada a propriedade da potência de potência.

Exemplos [Potência de um produto]: $(a.b)^n = a^n.b^n$

a) $(x.y)^4 = x^4y^4$

b) $(2x)^3 = 2^3x^3 = 8x^3$

c) $(10a^2)^3 = (10)^3.(a^2)^3 = 1000a^{2.3} = 1000a^6$

d) $(2^3.7^5)^4 = (2^3)^4.(7^5)^4 = 2^{3.4}.\ 7^{5.4} = 2^{12}.\ 7^{20}$

e) $(4m^3n)^2 = (4)^2.(m^3)^2.(n)^2 = 16.m^{3.2}.n^2 = 16m^6n^2$

> **Fique esperto!**
>
> $(3x)^2 \neq (3+x)^2$
>
> **Pois:**
>
> $9x^2 \neq 9+6x+x^2$

Exemplos [Potência de um quociente]: $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n}$

a) $\left(\dfrac{4}{5}\right)^3 = \dfrac{4^3}{5^3} = \dfrac{64}{125}$ [De certa forma, já vimos isso anteriormente!]

b) $\left(-\dfrac{3}{2}\right)^3 = \left(\dfrac{-3}{2}\right)^3 = \dfrac{(-3)^3}{2^3} = \dfrac{-27}{8} = -\dfrac{27}{8}$

c) $\left(-\dfrac{3}{2}\right)^2 = \left(\dfrac{-3}{2}\right)^2 = \dfrac{(-3)^2}{2^2} = \dfrac{9}{4}$

d) $\left(\dfrac{2^3}{7}\right)^2 = \dfrac{(2^3)^2}{7^2} = \dfrac{2^6}{49} = \dfrac{64}{49}$

Exemplos Diversos

[Simplificando e/ou escrevendo uma potência em outro formato]:

a) $169^{0,5} = 169^{1/2} = \sqrt[2]{169^1} = \sqrt{169} = 13$

b) $27^{0,333...} = 27^{1/3} = \sqrt[3]{27^1} = 3$

b) $0,4^{0,5} = \left(\dfrac{4}{10}\right)^{1/2} = \sqrt[2]{\left(\dfrac{4}{10}\right)^1} = \sqrt{\left(\dfrac{4}{10}\right)} = \dfrac{\sqrt{4}}{\sqrt{10}} = \dfrac{2}{\sqrt{10}} \xrightarrow{racionaliz.\ o\ denom.} \dfrac{2}{\sqrt{10}} \cdot \dfrac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \dfrac{2\sqrt{10}}{10} = \dfrac{\sqrt{10}}{5}$

[Escrevendo uma expressão em uma única potência]:

a) $3^3 \cdot 9^7 \quad \to \quad 3^3 \cdot (3^2)^7 = 3^3 \cdot 3^{14} = 3^{3+14} = 3^{17}$

b) $\dfrac{8 \cdot (2^3)^{-5} \cdot 4^8 \cdot 1}{2^3 \cdot \dfrac{1}{16} \cdot 2^{-4}} \quad \to \quad \dfrac{2^3 \cdot 2^{-15} \cdot (2^2)^8 \cdot 2^0}{2^3 \cdot 16^{-1} \cdot 2^{-4}} = \dfrac{2^3 \cdot 2^{-15} \cdot 2^{16} \cdot 2^0}{2^3 \cdot (2^4)^{-1} \cdot 2^{-4}} = \dfrac{2^{3-15+16+0}}{2^3 \cdot 2^{-4} \cdot 2^{-4}} = \dfrac{2^4}{2^{3-4-4}} = \dfrac{2^4}{2^{-5}} = 2^{4-(-5)} = 2^9$

Observe que, em alguns casos, um número pode ser escrito ou calculado de diferentes formas. Veja:

$16^{1/2} = \sqrt{16} = 4$ **ou** $16^{1/2} = (4^2)^{\frac{1}{2}} = (4)^{\frac{2}{2}} = 4^1 = 4$ **ou** $16^{1/2} = (2^4)^{\frac{1}{2}} = (2)^{\frac{4}{2}} = 2^2 = 4$

Para refletir: Podemos escolher o que semear, mas somos obrigados a colher aquilo que plantamos. [Provérbio chinês]

EXERCÍCIOS – Potenciação [ou Exponenciação]

1) Indique o número correto em cada uma das lacunas [?] nas expressões dadas a seguir.

a) $10^{[?]} = 1000$ **c)** $4^4 = [?]$ **e)** $\left(\dfrac{23}{4}\right)^{[?]} = \dfrac{23}{4}$ **g)** $3^{[?]} = 1$

b) $[?]^{14} = 1$ **d)** $[?]^1 = 3{,}14$ **f)** $2^{[?]} = \dfrac{1}{32}$ **h)** $5^{[?]} = \sqrt[3]{5}$

2) O valor da expressão $\dfrac{(-5)^2 - 4^2 + \left(\dfrac{1}{10}\right)^0}{3^{-2} + \pi^0}$ é:

a) -4 **b)** $\dfrac{1}{9}$ **c)** 1 **d)** $\dfrac{5}{4}$ **e)** 9

3) O valor de $\dfrac{2^{-1} - (-2)^2 + (-2)^{-1}}{2^2 + 2^{-2}}$ é dado por:

a) $-\dfrac{15}{17}$ **b)** $-\dfrac{16}{17}$ **c)** $-\dfrac{15}{16}$ **d)** $-\dfrac{17}{16}$ **e)** nenhuma das anteriores

4) Escreva cada uma das potências dadas na forma de fração com numerador 1. Veja o exemplo:

Exemplo: $2^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$

a) 2^{-4} **c)** 3^{-2} **e)** 4^{-5}

b) 5^{-2} **d)** 10^{-3} **f)** 6^{-3}

5) Escreva cada uma das potências dadas na forma de radical. Veja o exemplo:

Exemplo: $\left(-\frac{1}{7}\right)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{\left(-\frac{1}{7}\right)^2} = \sqrt[3]{\frac{1}{49}} = \frac{1}{\sqrt[3]{49}}$

a) $6^{\frac{2}{3}}$ **c)** $(-7)^{\frac{2}{3}}$ **e)** $(-0{,}1)^{-\frac{1}{3}}$

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

6) Simplifique cada uma das potências a seguir. Veja o exemplo:

Exemplo: $27^{-\frac{2}{3}} = (3^3)^{-\frac{2}{3}} = (3)^{-\frac{6}{3}} = 3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1^2}{3^2} = \frac{1}{9}$

a) $8^{\frac{2}{3}}$ **c)** $121^{-\frac{1}{2}}$ **e)** $(-125)^{-\frac{2}{3}}$

b) $625^{-\frac{3}{4}}$ **d)** $16^{-\frac{3}{4}}$ **f)** $(0{,}04)^{-\frac{1}{2}}$

7) Efetue, aplicando as propriedades [escreva a resposta em uma única potência]:

a) $3^5.\ 3^{-1}$ **c)** $6^{0,8}\ :\ 6^{0,5}$ **e)** $\dfrac{11^3.(11^4)^2.11}{11^{10}}$

b) $5^{\frac{2}{3}}.5^{-\frac{1}{2}}$ **d)** $4^{\pi}\ :\ 2^{\pi}$ **f)** $\dfrac{9\ .\ 9^{-5}.(9^2)^{-3}}{(9^{-4})^3}$

8) A expressão $(2^{10}\ :\ 2^8)\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} + (0{,}05)^{-2}\cdot\ (0{,}8)^{-2}$ é equivalente ao número:

a) 64

b) 256

c) 625

d) 68

e) 689

9) O valor de $\frac{2}{3}\cdot 8^{\frac{2}{3}} - \frac{2}{3}\cdot 8^{-\frac{2}{3}}$ é igual a:

a) 1 **b)** -1 **c)** $2{,}5$ **d)** $-2{,}5$ **e)** 4

10) Quando se multiplica um número inteiro N, estritamente positivo, por $(0{,}02)^2$, esse número N fica:

a) dividido por quatro milésimos.
b) multiplicado por quatro milésimos.
c) diminuído de 2500 unidades
d) multiplicado por 2500.
e) dividido por 2500.

11) Escreva, para cada caso, o valor pedido na forma de uma única potência.

a) Determine o triplo de 3^{10}.

b) Calcule a metade de 2^{30}.

c) Qual o quadrado de 5^{20}?

12) Simplifique a expressão $\left[\dfrac{x^{2^3} : (x^2)^3}{x^{2^4} \,.\, x^{-16}}\right]^{-2}$, com $x \neq 0$.

13) Sendo $a^2 = 99^6$, $b^3 = 99^6$ e $c^4 = 99^8$, então $(abc)^{12}$ é igual a:

a) 99^{12} **b)** $99^{21/2}$ **c)** 99^{28} **d)** 99^{84} **e)** 99^{99}

14) Escreva a expressão $2^7 . 5^6$ no formato $2^a . 10^b$ utilizando as propriedades de potência.

15) Escreva a expressão $4^{20} + 2^{41}$ no formato $a . 2^b$ utilizando as propriedades de potência.

16) [FUVEST] O valor de $\sqrt[3]{\dfrac{2^{28} + 2^{30}}{10}}$ é igual a:

a) $\dfrac{2^8}{3}$ **b)** $\dfrac{2^9}{4}$ **c)** 2^8 **d)** 2^9 **e)** $\left(\dfrac{2^{58}}{10}\right)^{\frac{1}{3}}$

RESUMO DAS DEFINIÇÕES E PROPRIEDADES:

• Para qualquer valor de $a \neq 0$ e $n \in R$, são válidas as **definições**: $a^1 = a$ $a^0 = 1$ $1^n = 1$

$a^{-n} = \left(\dfrac{1}{a}\right)^n = \dfrac{1}{a^n}$ Em particular, para $n = 1$: $a^{-1} = \dfrac{1}{a}$ Em particular, quando a base é fracionária: $\left(\dfrac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\dfrac{b}{a}\right)^n$

Uma regra muito útil, mas que valerá com algumas restrições, entre elas, para $n \in N \mid n \geq 2$ é: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

• Se $a > 0$ e $b > 0$, as **propriedades** abaixo são verdadeiras para quaisquer m e n reais.

$a^m . a^n = a^{m+n}$ $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ $(a^m)^n = a^{m.n}$ $(a.b)^n = a^n . b^n$ $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n}$

RESPOSTAS – RESPOSTAS – RESPOSTAS – RESPOSTAS – RESPOSTAS – RESPOSTAS – RESPOSTAS

1a) 3 **1b)** 1 **1c)** 256 **1d)** $3{,}14$ **1e)** 1 **1f)** -5 **1g)** 0 **1h)** $1/3$

2) [e]

3) [b]

4a) $\frac{1}{16}$ **4b)** $\frac{1}{25}$ **4c)** $\frac{1}{9}$ **4d)** $\frac{1}{1000}$ **4e)** $\frac{1}{1024}$ **4f)** $\frac{1}{216}$

5a) $\sqrt[3]{36}$ **5b)** $\frac{1}{\sqrt[4]{125}}$ **5c)** $\sqrt[3]{49}$ **5d)** $\frac{1}{\sqrt[5]{-125}}$ **5e)** $\sqrt[3]{-10}$ **5f)** $\sqrt[5]{-8}$

6a) 4 **6b)** $\frac{1}{125}$ **6c)** $\frac{1}{11}$ **6d)** $\frac{1}{8}$ **6e)** $\frac{1}{25}$ **6f)** 5

7a) 3^4 **7b)** $5^{1/6}$ **7c)** $6^{3/10}$ **7d)** 2^{π} **7e)** 11^2 **7f)** 9^2

8) [e]

9) [c]

10) [e]

11a) 3^{11} **11b)** 2^{29} **11c)** 5^{40}

12) $\frac{1}{x^4}$

13) [d]

14) 2.10^6

15) 3.2^{40}

16) [d]

Sugestões para estudo:

• Além de rever toda a teoria e resolver todos os exercícios deste material, você pode melhorar seus conhecimentos consultando outros livros de Matemática de Ensino Fundamental e Médio, ou ainda procurando por sites na internet e vídeos no youtube que tenham a teoria e/ou exercícios sobre o assunto.

• Você pode também montar grupos de estudo [de 2, 3 ou 4 alunos] em horários oportunos para resolverem exercícios e discutirem o assunto. Este procedimento normalmente dá bons resultados.

Para refletir: Quem pouco pensa, muito erra. [Leonardo da Vinci]

Espaço para anotações: