Racionalização de denominadores

Para racionalizar o denominador de uma fração, devemos multiplicar os termos desta fração por uma expressão com radical, denominado fator racionalizante, de modo a obter uma nova fração equivalente com denominador sem radical.

Considere a fração , $\dfrac{5}{\sqrt{3}}$ cujo denominador é um número irracional.

Vamos agora multiplicar o numerador e o denominador desta fração por ,

obtendo uma fração equivalente:

$$\frac{5\sqrt{3}}{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

$$\sqrt{3}\cdot\sqrt{3} = \sqrt{3^2}$$

$$\cancel{\sqrt{3^2}} = 3$$

Observe que a fração equivalente $\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$ possui um denominador racional.

A essa transformação, damos o nome de **racionalização de denomindores**.

Principais casos de racionalização

1º caso: O denominador é um radical de índice 2. Exemplo:

$$\frac{5}{\sqrt{2}} = \frac{5.\sqrt{2}}{\sqrt{2}.\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}}{\sqrt{2^2}} = \frac{5\sqrt{2}}{2}$$

$\sqrt{a}$ é o fator racionalizante de $\sqrt{a}$, $\sqrt{a}\,\sqrt{a} = \sqrt{a^2} = a$

2º caso: O denominador é um radical de índice diferente de 2, ou a soma (ou diferença) de dois termos.

Neste caso, é necessário multiplicar o numerador e o denominador da fração por um termo conveniente, para que desapareça o radical que se encontra no denominador. Exemplo:

$$\frac{3}{\sqrt[3]{7}} = \frac{3.\sqrt[3]{7^2}}{\sqrt[3]{7}.\sqrt[3]{7^2}} = \frac{3\sqrt[3]{7^2}}{\sqrt[3]{7^3}} = \frac{3\sqrt[3]{7^2}}{7}$$

A seguir, os principais fatores racionalizantes, de acordo com o tipo do denominador.

$\sqrt[n]{a^{n-m}}$ é o fator racionalizante de $\sqrt[n]{a^m}$

$\sqrt{a}-\sqrt{b}$ é o fator racionalizante de $\sqrt{a}+\sqrt{b}$

$\sqrt{a}+\sqrt{b}$ é o fator racionalizante de $\sqrt{a}-\sqrt{b}$

$\sqrt{a}+b$ é o fator racionalizante de $\sqrt{a}-b$

Veja outros exemplos:

- $$\frac{1}{(2+\sqrt{3})}\frac{(2-\sqrt{3})}{(2-\sqrt{3})}=\frac{1.(2-\sqrt{3})}{2^2-(\sqrt{3})^2}=\frac{2-\sqrt{3}}{4-3}=\frac{2-\sqrt{3}}{1}=2-\sqrt{3}$$

$$\frac{30}{\sqrt{15}} \Rightarrow \frac{30 \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{15} \cdot \sqrt{15}} \Rightarrow \frac{30\sqrt{15}}{15} \Rightarrow 2\sqrt{15}$$

$$\frac{7}{3\sqrt{21}} \Rightarrow \frac{7 \cdot \sqrt{21}}{3\sqrt{21} \cdot \sqrt{21}} \Rightarrow \frac{7\sqrt{21}}{3 \cdot 21} \Rightarrow \frac{\sqrt{21}}{9}$$

$$\frac{6 + \sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{(6 + \sqrt{3}) \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3} + \sqrt{3}\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3} + 3}{3} \Rightarrow \frac{6\sqrt{3}}{3} + \frac{3}{3} \Rightarrow 2\sqrt{3} + 1$$

$$\frac{21}{\sqrt[5]{7^2}} \Rightarrow \frac{21 \cdot \sqrt[5]{7^3}}{\sqrt[5]{7^2} \cdot \sqrt[5]{7^3}} \Rightarrow \frac{21\sqrt[5]{7^3}}{\sqrt[5]{7^{2+3}}} \Rightarrow \frac{21\sqrt[5]{7^3}}{\sqrt[5]{7^5}} \Rightarrow \frac{21\sqrt[5]{7^3}}{7} \Rightarrow 3\sqrt[5]{7^3}$$

$$\frac{9}{\sqrt[7]{11^3}} \Rightarrow \frac{9 \cdot \sqrt[7]{11^4}}{\sqrt[7]{11^3} \cdot \sqrt[7]{11^4}} \Rightarrow \frac{9\sqrt[7]{11^4}}{\sqrt[7]{11^{3+4}}} \Rightarrow \frac{9\sqrt[7]{11^4}}{\sqrt[7]{11^7}} \Rightarrow \frac{9\sqrt[7]{11^4}}{11}$$

$$\frac{3}{\sqrt[3]{6^7}} \Rightarrow \frac{3 \cdot \sqrt[3]{6^{-4}}}{\sqrt[3]{6^7} \cdot \sqrt[3]{6^{-4}}} \Rightarrow \frac{3\sqrt[3]{6^{-4}}}{\sqrt[3]{6^{7-4}}} \Rightarrow \frac{3\sqrt[3]{6^{-4}}}{\sqrt[3]{6^3}} \Rightarrow \frac{3\sqrt[3]{6^{-4}}}{6} \Rightarrow \frac{\sqrt[3]{6^{-4}}}{2}$$

- $$\frac{5}{6-\sqrt{7}} \Rightarrow \frac{5(6+\sqrt{7})}{(6-\sqrt{7})(6+\sqrt{7})} \Rightarrow \frac{30+5\sqrt{7}}{36-7} \Rightarrow \frac{30+5\sqrt{7}}{29}$$

- $$\frac{5}{\sqrt{23}+\sqrt{13}} \Rightarrow \frac{5(\sqrt{23}-\sqrt{13})}{(\sqrt{23}+\sqrt{13})(\sqrt{23}-\sqrt{13})} \Rightarrow \frac{5(\sqrt{23}-\sqrt{13})}{23-13} \Rightarrow \frac{5(\sqrt{23}-\sqrt{13})}{10} \Rightarrow \frac{\sqrt{23}-\sqrt{13}}{2}$$

- $$\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} \Rightarrow \frac{\sqrt{6}\sqrt{3}-\sqrt{6}\sqrt{2}}{3-2} \Rightarrow \frac{\sqrt{18}-\sqrt{12}}{1} \Rightarrow \sqrt{2\cdot 3^2}-\sqrt{2^2\cdot 3} \Rightarrow 3\sqrt{2}-2\sqrt{3}$$

1) $$\frac{4}{\sqrt[2]{2}} = \frac{4}{\sqrt[2]{2}}\cdot\frac{\sqrt[2]{2}}{\sqrt[2]{2}} = \frac{4\cdot\sqrt[2]{2}}{\sqrt[2]{2}\cdot\sqrt[2]{2}} = \frac{4\sqrt[2]{2}}{2} = 2\sqrt[2]{2}$$

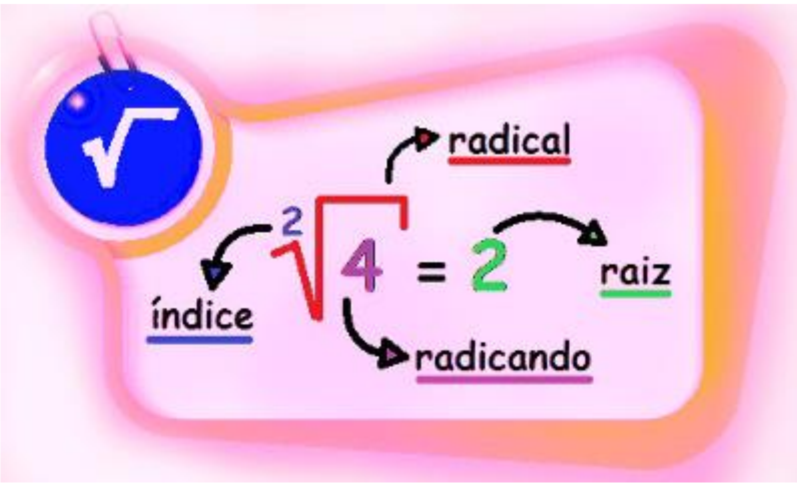
2) $$\frac{2}{3\sqrt[2]{5}} = \frac{2}{3\sqrt[2]{5}}\cdot\frac{\sqrt[2]{5}}{\sqrt[2]{5}} = \frac{2\cdot\sqrt[2]{5}}{3\sqrt[2]{5}\cdot\sqrt[2]{5}} = \frac{2\cdot\sqrt[2]{5}}{3\cdot 5} = \frac{2\sqrt[2]{5}}{15}$$

3) $$\frac{\sqrt[2]{2}}{\sqrt[2]{8}} = \frac{\sqrt[2]{2}}{\sqrt[2]{8}}\cdot\frac{\sqrt[2]{8}}{\sqrt[2]{8}} = \frac{\sqrt[2]{2}\cdot\sqrt[2]{8}}{\sqrt[2]{8}\cdot\sqrt[2]{8}} = \frac{\sqrt[2]{16}}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

4) $$\frac{1}{\sqrt[3]{2}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}\cdot\frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^2}} = \frac{1\cdot\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2}\cdot\sqrt[3]{2^2}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{2}$$

5) $$\frac{2}{\sqrt[4]{10}} = \frac{2}{\sqrt[4]{10}}\cdot\frac{\sqrt[4]{10^3}}{\sqrt[4]{10^3}} = \frac{2\cdot\sqrt[4]{10^3}}{\sqrt[4]{10}\cdot\sqrt[4]{10^3}} = \frac{2\sqrt[4]{10^3}}{\sqrt[4]{10^4}} = \frac{2\sqrt[4]{10^3}}{10} = \frac{\sqrt[4]{10^3}}{5}$$

6) $$\frac{1}{2\sqrt[8]{5}} = \frac{1}{2\sqrt[8]{5}}\cdot\frac{\sqrt[8]{5^7}}{\sqrt[8]{5^7}} = \frac{1\cdot\sqrt[8]{5^7}}{2\sqrt[8]{5}\cdot\sqrt[8]{5^7}} = \frac{\sqrt[8]{5^7}}{2\sqrt[8]{5^8}} = \frac{\sqrt[8]{5^7}}{2\cdot 5} = \frac{\sqrt[8]{5^7}}{10}$$



Propriedades da radiciação

As propriedades da radiciação facilitam cálculos de expressões numéricas e equações que envolvem raízes.

Quando estamos trabalhando com a radiciação, existem algumas propriedades que podem nos auxiliar em diversas situações. Vamos verificar como funciona cada uma delas:

1ª propriedade: $\sqrt[n]{a^n} = a$

Se o radical possuir índice igual ao expoente do radicando, a raiz será igual à base do radicando.

Podemos afirmar que essa propriedade será válida sempre que **n** for um número natural e **a** for um número real não negativo. Vejamos alguns exemplos da aplicação dessa propriedade:

$$a)\ \sqrt[3]{5^3} = 5 \quad b)\ \sqrt[2]{10^2} = 10 \quad c)\ \sqrt[10]{567^{10}} = 567 \quad d)\ \sqrt[5]{0{,}9^5} = 0{,}9$$

Mas nós podemos considerar ainda outra situação em que essa situação é válida. Quando houver um radicando **a** negativo **(a < 0)** e **n** for ímpar, a propriedade também será válida.

$$a)\ \sqrt[3]{(-1)^3} = -1 \quad b)\ \sqrt[5]{(-3)^5} = -3$$

2ª propriedade: $\sqrt[n \cdot p]{a^{m \cdot p}} = \sqrt[n]{a^m}$ e $\sqrt[n:q]{a^{m:q}} = \sqrt[n]{a^m}$

A raiz não sofre alteração se multiplicarmos ou dividirmos o <u>índice</u> do radical e o <u>expoente</u> do radicando por um mesmo valor.

A segunda propriedade é válida desde que **n**, **p** e **q** sejam números naturais maiores do que **1** e que **q** seja divisor de **n** e **m**. Vejamos alguns exemplos da aplicação dessa propriedade:

$$a)\ \sqrt[3]{56^2} = \sqrt[12]{56^8} \quad b)\ \sqrt[2]{10^5} = \sqrt[4]{10^{10}} \quad c)\ \sqrt[10]{7^6} = \sqrt[5]{7^3} \quad d)\ \sqrt[15]{3^5} = \sqrt[3]{3}$$

3ª propriedade: $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$

O produto de radicais de mesmo índice é igual ao produto de radicandos.

Essa propriedade é válida desde que **n** seja um número natural maior do que **1** e **a** e **b** sejam números reais. Se **a** e **b** forem maiores ou iguais a zero, é necessário que **n** seja **par**. Vejamos alguns exemplos da aplicação dessa propriedade:

$$\text{a) } \sqrt[2]{40} = \sqrt[2]{4} \cdot \sqrt[2]{10} \quad \text{b) } \sqrt[4]{360} = \sqrt[4]{4} \cdot \sqrt[4]{9} \cdot \sqrt[4]{10} \quad \text{c) } \sqrt[5]{-15} = \sqrt[5]{-5} \cdot \sqrt[5]{3}$$

4ª propriedade: $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$

O quociente de radicais de mesmo índice é igual ao quociente de radicandos.

A quarta propriedade é válida desde que **n** seja maior do que **1**. Além disso, **a** e **b** devem ser reais, de forma que **a seja** maior do que zero, e **b,** maior do que **1**. Vejamos alguns exemplos da aplicação dessa propriedade:

$$\text{a) } \sqrt[2]{\frac{10}{5}} = \frac{\sqrt[2]{10}}{\sqrt[2]{5}} \quad \text{b) } \sqrt[3]{\frac{76}{67}} = \frac{\sqrt[3]{76}}{\sqrt[3]{67}} \quad \text{c) } \sqrt[5]{\frac{9}{40}} = \frac{\sqrt[5]{9}}{\sqrt[5]{40}} \quad \text{d) } \sqrt[2]{\frac{100}{25}} = \frac{\sqrt[2]{100}}{\sqrt[2]{25}}$$

Aplicação das propriedades da radiciação

As propriedades da radiciação ajudam a simplificar cálculos que apresentam raízes.

Na Matemática, existem muitos atalhos que podem facilitar nosso trabalho. O cálculo de uma raiz cujo radicando, por exemplo, é um número “maior” pode ser muito cansativo. Para facilitar esse tipo de cálculo, podemos recorrer à aplicação das [propriedades da radiciação](). Vamos recordar quais são essas propriedades:

1ª propriedade:	$\sqrt[n]{a^n} = a$
	Se o radical possuir índice igual ao expoente do radicando, a raiz será igual à base do radicando.
2ª propriedade:	$\sqrt[n\cdot p]{a^{m\cdot p}} = \sqrt[n]{a^m}$ e $\sqrt[n:q]{a^{m:q}} = \sqrt[n]{a^m}$
	A raiz não sofre alteração se multiplicarmos ou dividirmos o índice do radical e o expoente do radicando por um mesmo valor.
3ª propriedade:	$\sqrt[n]{a\cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
	O produto de radicais de mesmo índice é igual ao produto de radicandos.
4ª propriedade:	$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$
	O quociente de radicais de mesmo índice é igual ao quociente de radicandos.

Agora que já relembramos as propriedades da radiciação, vamos ver como aplicá-las. Inicialmente, calcularemos algumas raízes através da fatoração:

Exemplo 1: $\sqrt[2]{576}$

576	2
288	2
144	2
72	2
36	2
18	2
9	3
3	3
1	

Pela fatoração demonstrada à esquerda, $\sqrt[2]{576}$ pode ser expresso como:

$$\sqrt[2]{576} = \sqrt[2]{2^6 \cdot 3^2}$$

Aplicando a 3ª propriedade:

$$\sqrt[2]{2^6 \cdot 3^2} = \sqrt[2]{2^6} \cdot \sqrt[2]{3^2}$$

Por fim, aplicamos a 1ª propriedade para encontrar o resultado dessa raiz:

$$\sqrt[2]{2^6} \cdot \sqrt[2]{3^2} = 2^3 \cdot 3^2 = 24$$

Portanto, $\sqrt[2]{576} = 24$.

Exemplo 2: $\sqrt[5]{7776}$

$$\begin{array}{r|l} 7776 & 2 \\ 3888 & 2 \\ 1944 & 2 \\ 972 & 2 \\ 486 & 2 \\ 243 & 3 \\ 81 & 3 \\ 27 & 3 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ 1 & \end{array}$$

Observando a fatoração de **7776**, podemos expressar $\sqrt[5]{7776}$ como:

$$\sqrt[5]{7776} = \sqrt[5]{2^5 \cdot 3^5}$$

Pela 3ª propriedade, separaremos essa raiz em outras duas raízes de mesmo índice:

$$\sqrt[5]{2^5 \cdot 3^5} = \sqrt[5]{2^5} \cdot \sqrt[2]{3^5}$$

Através da 1ª propriedade, podemos solucioná-la:

$$\sqrt[5]{2^5} \cdot \sqrt[2]{3^5} = 2 \cdot 3 = 6$$

Podemos então concluir que $\sqrt[5]{7776} = \mathbf{6}$.

Exemplo 3: $\sqrt[3]{8232}$

$$\begin{array}{r|l} 8232 & 2 \\ 4116 & 2 \\ 2058 & 2 \\ 1029 & 3 \\ 343 & 7 \\ 49 & 7 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

Observando a fatoração de **7776**, podemos expressar $\sqrt[3]{8232}$ como:

$$\sqrt[3]{8232} = \sqrt[3]{2^3 \cdot 3 \cdot 7^3}$$

Aplicando a 3ª propriedade:

$$\sqrt[3]{2^3 \cdot 3 \cdot 7^3} = \sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{7^3}$$

Aplicaremos a 1ª propriedade nas raízes em que o índice é igual ao expoente do radicando:

$$\sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{7^3} = 2 \cdot 7 \cdot \sqrt[3]{3} = 14 \cdot \sqrt[3]{3}$$

Por meio das aplicações das propriedades da radiciação foi possível observar que $\sqrt[3]{8232}$ é uma raiz não exata e a melhor aproximação que podemos fazer, sem o uso da calculadora, é $\sqrt[3]{8232} = 14 \cdot \sqrt[3]{3}$.

Exemplo 4: $\sqrt[4]{405}$

405	3
135	3
45	3
15	3
5	5
1	

Por meio da fatoração, podemos escrever $\sqrt[4]{405}$ como:

$$\sqrt[4]{405} = \sqrt[4]{3^4 \cdot 5}$$

Utilizando a 3ª propriedade, podemos separar $\sqrt[4]{405}$ em duas raízes de índice **4**:

$$\sqrt[4]{3^4 \cdot 5} = \sqrt[4]{3^4} \cdot \sqrt[4]{5}$$

Aplicando a 1ª propriedade na raiz quarta de 3^4:

$$\sqrt[4]{3^4} \cdot \sqrt[4]{5} = 3 \cdot \sqrt[4]{5}$$

Não há mais nada a ser feito na resolução dessa raiz porque ela não é exata. Sendo assim, podemos concluir que $\sqrt[4]{405} = 3 \cdot \sqrt[4]{5}$

Potenciação e radiciação de radicais

Podemos realizar as operações de potenciação e radiciação de radicais assim como fazemos com outros números.

$$\left(\sqrt[n]{a^p}\right)^m = \sqrt[n]{a^{p \cdot m}}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

Assim como acontece com qualquer outro número, também podemos calcular a potenciação e a radiciação de radicais

Um número contido dentro de um radical será sempre um número. Mesmo que o resultado seja um número racional ou irracional, ainda assim será um número. Por essa razão, é possível realizar soma, subtração, multiplicação e divisão de radicais, bem como podemos aplicar a potenciação e a radiciação.

Quando aplicamos a potenciação a um número qualquer, nós multiplicamos a base por ela mesma quantas vezes indicar o expoente, isto é, se **a** é a base e **n** é o expoente, então $a^n = a.a.a.a.a.a...a$ (***n vezes***). Nas operações com radicais, a ideia é a mesma. Veja a seguir alguns exemplos:

$$(\sqrt[5]{7})^2 = \sqrt[5]{7} \,.\, \sqrt[5]{7} = \sqrt[5]{7.7} = \sqrt[5]{49} = \sqrt[5]{7^2}$$
$$(\sqrt[2]{3})^3 = \sqrt[2]{3} \,.\, \sqrt[2]{3} \,.\, \sqrt[2]{3} = \sqrt[2]{3.3.3} = \sqrt[2]{27} = \sqrt[2]{3^3}$$
$$(\sqrt[3]{5})^4 = \sqrt[3]{5} \,.\, \sqrt[3]{5} \,.\, \sqrt[3]{5} \,.\, \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{5.5.5.5} = \sqrt[3]{625} = \sqrt[3]{5^4}$$
$$\boxed{(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}}$$

Observe como é feita a potenciação de radicais

Resolver uma potência em que **a base é um radical** equivale a fazermos simplesmente: $(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$. Isso é válido se ***n*** for um número natural maior ou igual a ***2***, se ***m*** for um número inteiro e ***a*** for um número real maior ou igual a zero.

Mas e se o radicando (o número dentro da raiz) já possuir um expoente? Nesse caso, a resolução ocorrerá de forma análoga, mas há um detalhe importante: o expoente da potência será multiplicado pelo expoente do radicando, isto é, $(\sqrt[n]{a^p})^m = \sqrt[n]{a^{p\cdot m}}$. Podemos afirmar novamente que essa regra é válida desde que ***n*** seja um número natural maior ou igual a ***2***, ***m*** e ***p*** sejam números inteiros e ***a*** seja um número real maior ou igual a zero. Vejamos alguns exemplos de potenciação de radicais em que o radicando é também uma potência:

$$(\sqrt[3]{2^5})^2 = \sqrt[3]{2^5} \,.\, \sqrt[3]{2^5} = \sqrt[3]{2^5.2^5} = \sqrt[3]{2^{10}} = \sqrt[3]{2^{5\cdot 2}}$$
$$(\sqrt[5]{6^2})^3 = \sqrt[5]{6^2} \,.\, \sqrt[5]{6^2} \,.\, \sqrt[5]{6^2} = \sqrt[5]{6^2.6^2.6^2} = \sqrt[5]{6^6} = \sqrt[5]{6^{2\cdot 3}}$$
$$(\sqrt[2]{4^3})^4 = \sqrt[2]{4^3} \,.\, \sqrt[2]{4^3} \,.\, \sqrt[2]{4^3} \,.\, \sqrt[2]{4^3} = \sqrt[2]{4^3.4^3.4^3.4^3} = \sqrt[2]{4^{12}} = \sqrt[2]{4^{3\cdot 4}}$$
$$\boxed{(\sqrt[n]{a^p})^m = \sqrt[n]{a^{p\cdot m}}}$$

Assim como podemos realizar a potenciação de radicais, também podemos aplicar a **radiciação**. Para realizá-la, sempre encontraremos um radical “dentro” de outro radical, expressão essa que não nos é tão comum. Para simplificar esse cálculo, precisamos reduzi-lo a um único radical. Para isso, basta multiplicar pelos índices envolvidos. Genericamente, temos: $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n\cdot m]{a}$. Podemos afirmar que essa expressão é válida desde que ***a*** seja um número real maior ou igual a zero e ***m*** e ***n*** sejam números naturais maiores ou iguais a ***2***. Confira alguns exemplos de radiciação de radicais:

$$\sqrt[2]{\sqrt[2]{625}} = \sqrt[2]{25} = 5 = \sqrt[4]{625} = \sqrt[2\cdot 2]{625}$$
$$\sqrt[3]{\sqrt[2]{64}} = \sqrt[3]{8} = 2 = \sqrt[6]{64} = \sqrt[3\cdot 2]{64}$$
$$\sqrt[2]{\sqrt[2]{\sqrt[2]{6561}}} = \sqrt[2]{\sqrt[2]{81}} = \sqrt[2]{9} = 3 = \sqrt[8]{6561} = \sqrt[2\cdot 2\cdot 2]{625}$$
$$\boxed{\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n\cdot m]{a}}$$

Para calcular a radiciação de radicais, basta multiplicar os índices envolvidos para ficarmos com apenas um radical

RACIONALIZAÇÃO DE DENOMINADORES- EXERCÍCIOS

1) Racionalize o denominador de cada uma das seguintes expressões:

$a)\ \frac{2}{\sqrt{10}}$ $b)\ \frac{6}{\sqrt{6}}$ $c)\ \frac{9}{\sqrt{3}}$

$d)\ \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ $e)\ \frac{20}{2\sqrt{5}}$ $f)\ \frac{2\sqrt{5}}{5\sqrt{2}}$

2) Racionalize o denominador de cada expressão a seguir:

$a)\ \frac{1-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$ $b)\ \frac{3-\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $c)\ \frac{\sqrt{5}+\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

$d)\ \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ $e)\ \frac{2+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$ $f)\ \frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$

3) Racionalize o denominador de cada expressão a seguir:

$\text{a)}\ \frac{1}{3-\sqrt{6}}$ $\text{b)}\ \frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$

$\text{c)}\ \frac{2-\sqrt{2}}{3+\sqrt{2}}$ $\text{d)}\ \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

4) Racionalize o denominador de cada expressão a seguir:

$\text{a)}\ \frac{1}{\sqrt[5]{6^3}}$ $\text{b)}\ \frac{2}{\sqrt[9]{2^7}}$

$\text{c)}\ \frac{4}{\sqrt[4]{8^3}}$ $\text{d)}\ \frac{20}{\sqrt[11]{10^8}}$