

Paracuru-CE

Data: 23/08/2026

Autor: David Dias Marques

E-mail: davidmarquesdias4@gmail.com

Título: 030 - DENOMINADORIAL - Parte 2

PALAVRAS CHAVES: potenciação, divisões, propriedades, notação, representação, operação paralela.

O denominadorial é uma proposta de operação de estrutura paralela a potenciação. Tendo por operador aritmético básico a divisão.

Tudo surgido das seguintes perguntas:

"É possível criar uma operação, 'semelhante à potenciação', a partir da divisão de divisões de um mesmo valor B por ele mesmo, em uma quantidade m destes?"

"Quantas divisões de divisões é preciso para criar um resultado equivalente ao de uma potenciação?"

"Com que complexidade matemática e rigor se expressa o mundo através de divisões de divisões?"

E por que chamá-lo de denominadorial? Como se está tratando de frações, e a parte mais importante de uma fração é o seu denominador. Visto que é o fato e a parte que nos faz perceber cujo trato é o de uma fração em si. Isso, claro, quando o denominador for maior igual a dois, nos inteiros.

ALGUMAS OBSERVAÇÕES INICIAIS:

1. Observe a fração:

A/B , com $B \neq 0$ (para evitar indeterminações)

Perceba a sua atenção para o seguinte fato:

$$A/B = A \cdot (1/B)$$

Aqui pode-se concluir que o numerador indica quantas vezes $(1/B)$ será somado a si mesmo. Ou seja: $(1/B)$ é a forma mais básica em que uma fração pode ser expressa. Tudo mais é decorrência disto: de A multiplicando 1 dividido por algum valor B (inteiro).

2. A forma mais simples em que uma fração pode ser expressa é simplesmente o inverso de um dado número inteiro:

$$B^{-1} \Rightarrow (1/B)$$

Mas o que vem a ser este número 1?

Vamos reescrever a fração colocando $1 = B^0$:
 B^0/B^1

Observe que o denominador possui expoente 1.

Uma pergunta perfeitamente cabível seria: "O que significa o expoente 0?" Significa que houve uma subtração, mas uma subtração mínima. Afinal poderiam ser quaisquer valores iguais se anulando.

Sendo assim:

$$B^0/B^1 \Rightarrow [B^{(1-1)}]/B^1$$

Transformando o numerador numa fração, obtém-se:
 $((B^1/B^1)/B^1)$

Colocando esta resultante em forma linear, trocando as barras pelo símbolo de divisão, obtém-se:

$$B : B : B$$

Esta é a forma mais simples de se descrever uma fração. Isto, claro, quando $B \geq 2$. Salvo, observe, aplicações mínimas em estruturas matemáticas em que está simplificada a definição a ser aplicada: uma equação, por exemplo.

A partir da observação número 2 chegamos a forma básica de uma fração. A forma mais simples possível, com três repetições do número (B). O que também nos faz perceber que o inverso de um número ou relação matemática significa basicamente pegar esse ente e dividi-lo por si mesmo três vezes. Porém, o que ocorre quando o número de termos repetidos é maior que 3? Vamos assumir um valor (m). Deste modo, podemos reescrever $(B : B : B : \dots : B)$ da seguinte forma:

$$\begin{array}{c} B : B : B : \dots : B \\ | \text{-----}(m) \text{-----} | \end{array}$$

Todavia, já sendo sabido que a divisão só flui da esquerda para a direita os dois B's iniciais sempre resultarão em 1. E o restante será dado por (m-2). Logo:

$$\begin{array}{c} |(1)| \quad | \text{----}(m - 2) \text{----} | \\ B : B : B : B : B : \dots : B = 1/B^{(m - 2)} = B^{(2 - m)} \\ | \text{-----}(m) \text{-----} | \end{array}$$

Como a representação logo acima é muito complexa de lidar, vou condensá-la da seguinte forma:

Den B(m), com $B \geq 2$ e $B, m \in \mathbb{Z}^+$

Lê-se: denominadorial de B partilhado por m.

O que é o denominadorial?

Observe:

$$\begin{array}{c} |(1)| \quad | \text{----}(m - 2) \text{----} | \\ B : B : B : B : B : \dots : B = 1/B^{(m - 2)} = B^{(2 - m)} \\ | \text{-----}(m) \text{-----} | \end{array}$$

De modo simplificado, temos:

$$\text{Den } B(m) = B^{(2 - m)}$$

Equivalência denominadorial - potência.

Exemplos para $m \in \mathbb{Z}^+$, com $m \geq 0$:

$$\text{Den } B(0) = B^2$$

$$\text{Den } B(1) = B^0$$

$$\text{Den } B(2) = 1$$

$$\text{Den } B(3) = B^{(-1)} \text{ ou } 1/B$$

$$\text{Den } B(4) = B^{(-2)} \text{ ou } 1/B^2$$

Se $\text{Den } B(m) = B^{(2-m)}$, que por sua vez é igual a $1/B^{(m-2)}$. É possível reescrevê-lo como $(1/B)^{(m-2)}$. Aplicando denominadorial por dentro e por fora, obtém-se:

$$(1) \text{ Den } B(m) = \text{Den} [\text{Den } B(3)](4-m)$$

Perceba que:

$$\text{Exp} \rightarrow \text{Part}: (2 - \text{Exp})$$

$$\text{Part} \rightarrow \text{Exp}: (2 - \text{Part})$$

LEGENDA:

Exp.: EXPOENTE; Part.: PARTILHADOR.

Então como resolver (1)?

Nesta observamos denominadorial de denominadorial, que é semelhante, em parte, à potência de potência.

Todavia, utilizaremos equivalência básica entre denominadorial e potência. Na potência de potência bastaria conservar a base e multiplicar os expoentes. No denominadorial, porém, é preciso converter os partilhadores em expoentes, realizar o produto e logo em seguida voltar o resultado para partilhador.

Pela equivalência denominadorial-potência, tem-se que o $\text{Den } B(m) = B^{(2-m)}$, com $m \geq 0$, $B \geq 2$, tal que $M \in \mathbb{IN}$

E a partir dessa equivalência vamos operar os partilhadores:

I. Transformação da classe interna:

$$\text{Part} \rightarrow \text{Exp}: (2 - 3) = (-1);$$

II. Transformação da classe externa:

$$\text{Part} \rightarrow \text{Exp}: (2 - (4 - m)) = (m - 2);$$

Agora vamos transformar o produto dos expoentes em um partilhador:

$$\text{Exp} \rightarrow \text{Part: } 2 - ((2 - 3) \cdot (2 - (4 - m))) = m$$

$$2 - (-1) \cdot (m - 2)$$

$$2 - (-m + 2)$$

$$2 + m - 2$$

$$[m]$$

Logo a igualdade (1) está correta pela equivalência denominadorial-potência

EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Simplifique a divisão de $(1/B^2)$ dividido por si mesmo 100 quantidades.

Resolução

$$(1/B^2) : (1/B^2) : \dots : (1/B^2) \Rightarrow$$

$$\text{Den}(\text{Den}(\text{Den } B(3))(0))(100)$$

Denominadorial de denominadorial:

$$2 - ((2 - 3) \cdot (2 - 0) \cdot (2 - 100)) \Rightarrow$$

$$2 - ((-1) \cdot 2 \cdot (-98)) \Rightarrow$$

$$\text{Den } B(-194) = B^{(196)}$$

OBSERVAÇÃO:

Para aplicar (1) em $1/B^2$ é preciso perceber que o expoente 2 antes era o partilhador 4.

De modo que para se tornar uma potência, e por conseguinte fração, foi preciso reduzir do 4 a constante 2.

Por isso: $(0) = 2 - (4 - 2)$.

POSSIBILIDADES DE APLICAÇÕES BÁSICAS

$$1. B : B : B : \dots : B = B^{(2 - m)} \rightarrow \text{Den: Den } B(m)$$

$$2. B \cdot B \cdot B \cdot \dots \cdot B = B^m \rightarrow \text{Den: Den } B(2 - m)$$

$$3. 1/B : 1/B : 1/B : \dots : 1/B = 1/(1/B)^{(m - 2)} \rightarrow \text{Den: Den } 1/B(m) \Rightarrow \text{Den}(\text{Den } B(3))(m)$$

Obtendo a classe resultante:

$$2 - ((2 - 3) \cdot (2 - m)) \Rightarrow 2 - (-2 + m) \Rightarrow 2 + 2 - m \Rightarrow (4 - m)$$

$$\text{Logo: Den } 1/B(m) = \text{Den } B(4 - m)$$

$$4. 1/B \cdot 1/B \cdot 1/B \cdot \dots \cdot 1/B = 1/B^m = B^{(-m)} \rightarrow \text{Den: Den } B(2 - m)$$

$$5. B^{(n)} : B^{(n)} : B^{(n)} : \dots : B^{(n)} = (1/B^{(n)})^{(m - 2)} \rightarrow \text{Den: Den}(\text{Den } B(2 + n))(4 - m)$$

Obtendo a classe resultante do Den de Den:

$$2 - ((2 - (2 + n)) \cdot (2 - (4 - m))) \Rightarrow 2 - (-n(m - 2)) \Rightarrow [2 + n(m - 2)]$$

$$\text{Logo: Den } B(2 + n(m - 2))$$

$$6. 1/B^{(n)} : 1/B^{(n)} : 1/B^{(n)} : \dots : 1/B^{(n)} = (1/(1/B^{(n)}))^{(m - 2)} \Rightarrow (B^{(-n)})^{(m - 2)} \rightarrow \text{Den: Den}(\text{Den } B(2 - n))(4 - m)$$

$$\text{Logo: Den } B(2 - n(m - 2))$$

$$7. 1/B^{(n)} \cdot 1/B^{(n)} \cdot 1/B^{(n)} \cdot \dots \cdot 1/B^{(n)} = (1/B^{(n)})^m = (B^{(-n)})^m \rightarrow \text{Den: Den}(\text{Den } B(2 + n))(2 - m)$$

$$\text{Logo: Den } B(2 + nm)$$

$$8. 1/B^{(n)} + 1/B^{(n)} + 1/B^{(n)} + \dots + 1/B^{(n)} = m \cdot (1/B^{(n)}) \rightarrow \text{Den: Den } m(1) \cdot \text{Den } B(2 + n)$$

PRODUTO DE OPERAÇÕES PARALELAS

$$\text{Den} \cdot \text{Pot} = \text{Pot} \cdot \text{Den}$$

Por exemplo

$$\text{Den } B(m) \cdot B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(0) = B^2$$

Prova

$$\text{Den } B(m) \cdot B^{\wedge}(m)$$

Veja que $B^{\wedge}(m)$ pode ser passado para Den, cuja notação será dada por $\text{Den } B(2 - m)$.

Logo, $\text{Den } B(m) \cdot B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(2 - m)$. E simplificando, mantendo a base e operando os partilhadores, obtem-se: $\text{Den } B(0)$.

EXPANSÃO DA IDEIA DA OPERAÇÃO DE PARALELAS

PRODUTO DE PARALELAS

1. $\text{Den } B(m) \cdot B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(0)$
2. $\text{Den } B(-m) \cdot B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(-2m)$
3. $\text{Den } B(m) \cdot B^{\wedge}(-m) = \text{Den } B(2m)$
4. $\text{Den } B(-m) \cdot B^{\wedge}(-m) = \text{Den } B(0)$

QUOCIENTE DE PARALELAS

1. $\text{Den } B(m) : B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(2m)$
2. $\text{Den } B(-m) : B^{\wedge}(m) = \text{Den } B(0)$
3. $\text{Den } B(m) : B^{\wedge}(-m) = \text{Den } B(0)$
4. $\text{Den } B(-m) : B^{\wedge}(-m) = \text{Den } B(-2m)$

PROPRIEDADES OPERATÓRIA DO PARTILHADOR DE UM DADO DENOMINADORIAL

1. PRODUTO

Para a mesma base, mas partilhadores distintos.

$$\text{Den } C(h) \cdot \text{Den } C(w) = \text{Den } C(h + w - 2)$$

PROVA

$\text{Den } C(h) \cdot \text{Den } C(w) \rightarrow \text{Pot: } C^{(2-h)} \cdot C^{(2-w)} = C^{[(2-h) + (2-w)]}$.
Transformando $[(2-h) + (2-w)]$ em um partilhador, obtém-se:

$$2 - [(2-h) + (2-w)]$$

$$2 - (2-h) - (2-w)$$

$$2 - 2 + h - 2 + w$$

$$[h + w - 2]$$

2. QUOCIENTE

Para a mesma base, mas partilhadores distintos.

$$\text{Den } C(h) : \text{Den } C(w) = \text{Den } C(h - w + 2)$$

PROVA

$\text{Den } C(h) : \text{Den } C(w) \rightarrow \text{Pot: } C^{(2-h)} : C^{(2-w)} = C^{[(2-h) - (2-w)]}$.
Transformando $[(2-h) - (2-w)]$ em um partilhador, obtém-se:

$$2 - [(2-h) - (2-w)]$$

$$2 - (2-h) + (2-w)$$

$$2 - 2 + h + 2 - w$$

$$[h - w + 2]$$

PRODUTO DE n DEN'S SUCESSIVOS DE BASE COMUM E PARTILHADORES DIVERSOS

1. $\text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(n) = \text{Den } B(m + n - 2)$

2. $\text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(n) \cdot \text{Den } B(p) = \text{Den } B(m + n + p - 4)$

Pois o partilhador resultante é $(m + n - 2) + p - 2 \Rightarrow [m + n + p - 4]$

3. $\text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(n) \cdot \text{Den } B(p) \cdot \text{Den } B(q) = \text{Den } B(m + n + p + q - 6)$

Pois o partilhador resultante é $[(m + n - 2) + p - 2] + q - 2 \Rightarrow [m + n + p + q - 6]$

.

.

.

DE MODO GERAL O ENÉSIMO CASO É DADO DA SEGUINTE FORMA

$$\text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(n) \cdot \dots \cdot \text{Den } B(k) = \text{Den } B(m + n + \dots + k - 2(n - 1))$$

Onde $(n - 1)$ é o número de den's menos um.

OBSERVAÇÃO:

$$\text{Den } B(m) \Rightarrow \text{Den } B(m) \cdot 1 \Rightarrow \text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(2) \Rightarrow \text{Den } B(m + 2 - 2) = \text{Den } B(m)$$

Perceba que o partilhador, através da forma geral, adquire a seguinte forma:

$$[m + 2 - 2(2 - 1)] \Rightarrow m + 2 - 2 = [m]$$

QUOCIENTE DE n DEN'S SUCESSIVOS DE BASE COMUM E PARTILHADORES DIVERSOS

1. $\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n) = \text{Den } B(m - n + 2)$

2. $\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n) : \text{Den } B(p) = \text{Den } B(m - n - p + 4)$

Pois o partilhador resultante é $(m - n + 2) - p + 2 \Rightarrow m - n - p + 4$

3. $\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n) : \text{Den } B(p) : \text{Den } B(q) = \text{Den } B(m - n - p - q + 6)$

Pois o partilhador resultante é $((m - n + 2) - p + 2) - q + 2 \Rightarrow m - n - p - q + 6$

.

.

.

DE MODO GERAL O ENÉSIMO CASO É DADO DA SEGUINTE FORMA

$$\text{Den B}(m) : \text{Den B}(n) : \dots : \text{Den B}(k) = \text{Den B}(m - n - \dots - k + 2(n - 1))$$

OBSERVAÇÃO:

$$\text{Den B}(m) \Rightarrow \text{Den B}(m) : 1 \Rightarrow \text{Den B}(m) : \text{Den B}(2) \Rightarrow \text{Den B}(m - 2 + 2) = \text{Den B}(m)$$

Perceba que o partilhador, através da forma geral, adquire a seguinte forma:

$$[m - 2 + 2(2 - 1)] \Rightarrow m - 2 + 2 = [m]$$

DENOMINADORIAL DE DENOMINADORIAL: OUTRA NOTAÇÃO POSSÍVEL
PARA O PRODUTO OU QUOCIENTE DE BASES E PARTILHADORES EM
COMUM

Representações, até então, do denominadorial de denominadorial

1º caso: produto

$$\text{Den B}(j) \cdot \text{Den B}(j) \cdot \text{Den B}(j) \cdot \dots \cdot \text{Den B}(j)$$

Notação de compactação

$$\text{Den} [\text{Den B}(j)]^u$$

Transformando o expoente em partilhador

$$\text{Den} [\text{Den B}(j)]^{(u \rightarrow \text{Den}:)}$$

E o denominadorial resultante é

$$[\text{Den} [\text{Den B}(j)]^{(2 - u)}]$$

2º caso: quociente

$$\text{Den B}(j) : \text{Den B}(j) : \text{Den B}(j) : \dots : \text{Den B}(j)$$

Notação de compactação

$$[\text{Den} [\text{Den B}(j)]^{(u)}]$$

Exemplo

$[1/B : 1/B : 1/B : 1/B] \rightarrow \text{Den de Den:}$

Den [Den B(3)](4).

Sugiro diminuir o número de termos (den), assim: Den [Den B(3)](4) passando para a nova notação resumida e enxuta, obtendo assim:

Den [B(3)](4)

PROPRIEDADE GERAL DO DEN DE DEN

Den [B(m)](n)

Inicialmente, cada partilhador deve ser transformado em expoente. Depois, da associação operatória dos mesmos, voltamo-los a forma de partilhador

Part: $[[m]], [n]] \rightarrow \text{Exp: } [(2 - m)], (2 - n)]$

$$\begin{aligned} &2 - ((2 - m) \cdot (2 - n)) \\ &2 - (2(2 - n) - m(2 - n)) \\ &2 - (4 - 2n - 2m + nm) \\ &2 - 4 + 2n + 2m - nm \\ &2n - 2 + 2m - nm \end{aligned}$$

$$[2(n - 1) + m(2 - n)]$$

Sinal manipulado para tornar a relação mais intuitiva

$$[2(n - 1) - m(n - 2)]$$

Ou ainda

$$\begin{aligned} &\text{Den } B[2 - (2 - m) \cdot (2 - n)] \\ &\text{Den } B[2 - (2(2 - n) - m(2 - n))] \\ &\text{Den } B[-2 + 2n + 2m - nm] \end{aligned}$$

$$[\text{Den } B[2(n - 1) - m(n - 2)]]$$

QUOCIENTE DE DEN'S

Den B(k) : Den B(n), transformando o Den B(n) em Den de Den, a fim de passar de divisão para multiplicação:

Logo:

$$\text{Den B}(k) \cdot \text{Den [B}(n)](3) \quad (1)$$

$$\text{Den B}(k) \cdot \text{Den B}(4 - n) \quad (2)$$

Partilhador resultante (1)

$$k + (2(3 - 1) - n(3 - 2)) - 2$$

$$k + 2(3 - 1) - n(3 - 2) - 2$$

$$k + 2 \cdot 3 - 2 - 3n + 2n - 2$$

$$k + 6 - 2 - n - 2$$

$$k + 4 - 2 - n$$

$$k + 2 - n$$

$$[k - n + 2]$$

Partilhador resultante (2)

$$k + (4 - n) - 2$$

$$k + 4 - n - 2$$

$$[k - n + 2]$$

Denominadorial resultante

$$[\text{Den B}(k - n + 2)]$$

DEN DE DEN VERSUS DEN DE DEN

$$\text{Den [B}(m)](n) \cdot \text{Den [B}(p)](q)$$

$$\text{Den B}[(2(n - 1) - m(n - 2)) + (2(q - 1) - p(q - 2)) - 2]$$

Logo:

$$[\text{Den B}(2(m + n + p + q - 3) - (m \cdot n + p \cdot q))]$$

QUOCIENTE DE DEN DE DEN

$$\begin{aligned} & \text{Den } [B(m)](n) : \text{Den}[B(p)](q) \\ & \text{Den } B(2(n-1) - m(n-2)) - (2(q-1) - p(q-2)) + 2 \\ & \text{logo:} \\ & [\text{Den } B(2(m+n-p-q+1) - (m \cdot n + p \cdot q))] \end{aligned}$$

EXPANSÃO DO DEN DE DEN

1. Den B(m)

$$\begin{aligned} & \text{Den } [B(m)](1) \\ & \text{Den } B(2(1-1) - m(1-2)) \\ & [\text{Den } B(m)] \end{aligned}$$

2. Den [B(m)](n)

$$\text{Part: } [(m), (n)] \rightarrow \text{Exp: } [(2-m), (2-n)]$$

$$\text{Expoente resultante: } ((2-m) \cdot (2-n))$$

$$\begin{aligned} & 2(2-n) - m(2-n) \\ & 4 - 2n - 2m + nm \\ & mn + 2(2-n-m) \\ & mn + 2(-m-n+2) \end{aligned}$$

$$[mn - 2(m+n-2)]$$

Observe que $(m+n-2)$ é o partilhador resultante de $\text{Den } B(m) \cdot \text{Den } B(n)$.
Fascinante.

$$\text{Partilhador resultante: } 2(n-1) - m(n-2)$$

3. Den ([B(m)](n))(p)

$$\text{Part: } [[(m), (n)], (p)] \rightarrow \text{Exp: } [[(2-m), (2-n)], (2-p)]$$

$$\text{Expoente resultante:}$$

$$[2[m(n-p+2) + n(2-p) - 2(p+2)] - mnp]$$

Partilhador resultante:

$$2 - (2 - m) \cdot (2 - n) \cdot (2 - p)$$

$$2 - (mn - 2(m + n - 2)) \cdot (2 - p)$$

$$2 - (2[m(n - p + 2) + n(2 - p) - 2(p + 2)] - mnp)$$

$$[2(m(p - n - 2) + n(p - 2) + 2p + 5) + mnp]$$

$$4. \text{ Den } ((([B(m)](n))(p))(q))$$

$$\text{Part: } [(((m), (n)), (p)), (q)] \rightarrow \text{Exp: } [(((2 - m), (2 - n)), (2 - p)), (2 - q)]$$

Expoente resultante

$$16 - 8(m + n + p + q) + 4(mn + mp + mq + np + nq + pq) - 2(mnp + mnq + mpq + npq) + mnpq$$

Partilhador resultante

$$2 - (2 - m) \cdot (2 - n) \cdot (2 - p) \cdot (2 - q)$$

$$2 - (mn - 2(m + n - 2)) \cdot (pq - 2(p + q - 2))$$

$$[8(m + n + p + q) - 4(mn + mp + mq + np + nq + pq) + 2(mnp + mnq + mpq + npq) - mnpq - 14]$$

LOGARITMO DO DENOMINADORIAL

$$\text{Den } B(m) = R, \text{ mas } \text{Den } B(m) = B^{(2 - m)}. \text{ Logo, } R = B^{(2 - m)}$$

Aplicando logaritmo em ambos os lados da igualdade

$$\text{Log } R = (2 - m)\text{Log } B$$

$$[m = 2 - \text{Log } R / \text{Log } B]$$

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DE DEN EM UMA DIVISÃO DE PARTILHADOR 3

Observe a simples divisão logo abaixo:

$$B : B : B$$

Todas as formas possíveis de aplicação do den, sem recorrer ao Den de Den

$$1. (B : B : B) \rightarrow \text{Den:} \\ [\text{Den } B(3)]$$

$$2. ((B : B) : B) \\ \text{Den } B(2) : B \\ (B) \rightarrow \text{Den: Den } B(1)$$

$$\text{Den } B(2) : \text{Den } B(1) \\ \text{Den } B(2 - 1 + 2) \\ [\text{Den } B(3)]$$

$$3. ((B) : (B : B)) \\ (B) \rightarrow \text{Den:} \\ \text{Den } B(1)$$

$$(B : B) \rightarrow \text{Den:} \\ \text{Den } B(2)$$

$$\text{Den } B(1) : \text{Den } B(2) \\ \text{Den } B(1 - 2 + 2) \\ [\text{Den } B(1)]$$

$$4. (B) \rightarrow \text{Den:} \\ \text{Den } B(1)] \\ (B) \rightarrow \text{Den:} \\ \text{Den } B(1) \\ (B) \rightarrow \text{Den:} \\ \text{Den } B(1) \\ \text{Den } B(1) : \text{Den } B(1) : \text{Den } B(1)$$

Resolvendo pelo quociente de Den's.

$$\frac{\text{Den B}[(1 - 1 + 2) - 1 + 2]}{[\text{Den B}(3)]}$$

RESOLVENDO POR DEN DE DEN:

$$\frac{\text{Den B}(1) : \text{Den B}(1) : \text{Den B}(1)}{\text{Den [B}(1)](3)}$$
$$\frac{\text{Den B}[2(3 - 1) - 1(3 - 2)]}{\text{Den B}[2(2) - 1(1)]}$$
$$[\text{Den B}(3)]$$

ALGUNS EXPOENTES PARA PARTILHADOR:

1. Exp: $(m) \rightarrow$ Part: $(2 - m)$;
2. Exp: $(-m) \rightarrow$ Part: $(2 + m)$;
3. Exp: $(A/C) \rightarrow$ Part: $(2 - A/C) = [(2C - A)/C]$;
4. Exp: $(-A/C) \rightarrow$ Part: $(2 + A/C) = [(2C + A)/C]$;
5. Exp: $(i) \rightarrow$ Part: $(2 - i)$;
6. Exp: $(-i) \rightarrow$ Part: $(2 + i)$;

DEN DO PRODUTO DE s DEN'S:

$$\frac{(\text{Den B}(m) \cdot \text{Den B}(n)) : (\text{Den B}(m) \cdot \text{Den B}(n)) : (\text{Den B}(m) \cdot \text{Den B}(n)) : \dots : (\text{Den B}(m) \cdot \text{Den B}(n))}{\text{Den B}(m) \cdot \text{Den B}(n)}$$

Perceba que é bem possível colocar um número ilimitado de den's diversos em valores, mas que se repitam ao longo das suas n-divisões.

Notação diminutiva:

$$\text{Den [B}(m) \cdot B(n)](s)$$

$$\text{Den [B}(m + n - 2)](s)$$

Por fim temos um Den de Den

$$[\text{Den B}[2(s - 1) - (m + n - 2) \cdot (s - 2)]]$$

DEN DO QUOCIENTE DE DEN'S:

$(\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n)) : (\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n)) : (\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n)) : \dots : (\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n))$

NOTAÇÃO DIMINUTIVA:

$\text{Den } [B(m) : B(n)](s)$

$\text{Den } [B(m - n + 2)](s)$

$[\text{Den } B[2(s - 1) - (m - n + 2) \cdot (s - 2)]]$

COMUTATIVIDADE EM DIVISÕES:

Normalmente, não é possível a divisão a propriedade de ser comutativa, uma vez que a troca do numerador pelo denominador resulta em um novo valor numérico.

Seja $m > n \mid m, n \in \mathbb{Z}$. Assim, se $m > n$, logo $n/m = p$, com $p > 0$ e sendo p um número relativamente grande.

Em oposição, temos $m/n = q$, com q sendo decimal, de modo tal que sua parte inteira é zero. Se para a multiplicação a mera troca da ordem de termos mínimos em nada altera seu valor resultante, lhe é possível associar uma forma circular, pois flui para um único valor. No caso da divisão, em oposição, percebemos que com a mudança de ordem de seus termos mínimos, obtemos dois valores distintos, como uma reta fluindo, em velocidades distintas, para rumos opostos e sem desvios em sua estrutura lógica. Porém, pensando um pouco além, talvez fosse melhor tratar o produto por um ponto? E a divisão por uma reta contendo dois pontos?

Levando em consideração que a divisão de dois termos, m e n , tal que $m > n$, não admite comutatividade, pode-se muito bem estender a ideia para mais que dois termos. Vejamos. Se $m : n \neq n : m$, então $m : n : p \neq m : p : n$? A não comutatividade não foi violada. Observe, $m : n : p = m : p : n$, pois $m : n : p$ pode ser escrito como $(m/1)/(n/p) = (m/1) \cdot (p/n) = m/(n \cdot p)$. Portanto, $m : n : p = m : p : n$; mas, $m : n : p = p : n : m$. Perceba que todos após o m podem trocar de posição, porque após m é possível comutar os termos que comporão o denominador. No entanto, para não perder o real fluxo da divisão que resultará no valor real da operação, conforme estabelecido, a ordem natural para a mesma, não é possível comutar no numerador com os demais. Em observação a esta ideia fica bem possível elevar o nível da ideia para o seguinte:

$A : B : C : A : B : C : A : B : C = A : A : A : B : B : B : C : C : C$

Aplicando Den na sequência de divisões previamente organizada, obtém-se:

$$\text{Den } A(3) \cdot \text{Den } B(3) \cdot \text{Den } C(3)$$

Passando para fração comum

$$[1/A \cdot B \cdot C]$$

A comutatividade logo após o numerador é excelente para aplicar as ideias e propriedades do denominador.

NUMERADOR UM DIVIDIDO POR m B's

$$1. (1) : (B : B : \dots : B)$$

Quociente de denominadoriais abertos

$$\text{den } B(2) : \text{den } B(2 + m)$$

$$[\text{Den } B(2 + m)]$$

$$2. 1 : \text{den } B(m) = 1 \cdot \text{Den } B(2 + m)$$

O 1 é o mesmo que Den B(2).

$$\text{Den } B(2) \cdot \text{Den } B(2 + m)$$

$$\text{Den } B(2 + (2 + m) - 2)$$

$$[\text{Den } B(2 + m)]$$

Ou seja, é possível mudar de divisão para produto acrescentando duas unidades a mais nos denominadores repetidos e escrever como um den, com sua classe resultante $(2 + m)$.

Exemplo:

$$A : B : B : A$$

Organizando

$$A : A : B : B$$

Passando para a forma denominadorial

$$\text{Den } A(2) : \text{Den } B(2)$$

Mudando para produto

$$\text{Den } A(2) \cdot \text{Den } B(4)$$

CONCEITOS AVANÇADOS

QUOCIENTE DE DEN'S

1. Quando Den estiver grafado com (D) maiúsculo, será aplicada a seguinte propriedade:

$$\text{Den } B(m) : \text{Den } B(n) = \text{Den } B(m - n + 2)$$

2. Quando Den estiver grafado com (d) minúsculo, será aplicada a seguinte propriedade:

$$\text{den } B(m) : \text{den } B(n) = \text{Den } B(m + n)$$

E acaso a quantidade esteja suciente, encera-se com a igualdade com um (D) maiúsculo.

Esses dois últimos conceitos só são igualmente validos quando no caso 2. Visto que a propriedade associativa não se aplica à divisão, por isso a distinção.

EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

1. Simplifique a divisão $A : A : A : A : (1/A) : (1/A) : (1/A)$.

RESOLUÇÃO

$$A : A : A : A : (1/A) : (1/A) : (1/A) \rightarrow \text{Den:}$$

$$\text{Den } A(4) : \text{Den } (1/A)(4)$$

$$\text{Den } A(4) : \text{Den } [A(3)](4)$$

$$\text{Den } A(4) \cdot \text{Den } [A(3)](6)$$

$$\text{Den } A[4 + (2(6 - 1) - 3(6 - 2)) - 2]$$

$$[\text{Den } A(0) \rightarrow \text{Pot: } A^2]$$

2. Simplifique a divisão $A : B : A : B : (1/A) : (1/A) : 1 : A : 1 : A$.

Resolução

Organizando os termos, mantendo o primeiro A fixo, obtém-se

$$A : A : A : A : (1/A) : (1/A) : B : B : 1 : 1$$

Passando para a forma denominadorial

$$A : A : A : A : (1/A) : (1/A) : B : B : 1 : 1 \rightarrow \text{Den:}$$

$$\text{Den } A(4) : \text{Den } (1/A)(2) : \text{Den } B(2) : \text{Den } 1(2)$$

$$\text{Den } A(4) \cdot \text{Den } [A(3)](4) \cdot \text{Den } B(4) \cdot \text{Den } 1(4)$$

$$\text{Den } A(4) \cdot \text{Den } [A(3)](4) \cdot \text{Den } B(4) \cdot 1$$

$$\text{Den } A(4) \cdot \text{Den } [A(3)](4) \cdot \text{Den } B(4)$$

$$\text{Den } A[4 + (2(4 - 1) - 3(4 - 2)) - 2] \cdot \text{Den } B(4)$$

$$\text{Den } A(4 + 0 - 2) \cdot \text{Den } B(4)$$

$$\text{Den } A(2) \cdot \text{Den } B(4)$$

$$[\text{Den } B(4) \rightarrow \text{Pot: } 1/B^2]$$

SÉRIE DE DENOMINADORIAIS

Seja a série abaixo

$$Z_d = \text{Den } 1(1) + \text{Den } 2(2) + \text{Den } 3(3) + \text{Den } 4(4) + \dots$$

Em sua forma resumida

$$\begin{aligned} \infty \\ Z_d = \sum_{n=1} \text{Den } n(n) = 2,404668471\dots \\ n = 1 \end{aligned}$$

Pelos testes da raiz, ou Cauchy, e o da razão, ou de d'Alambert a série converge para o valor transcendente 2,404668471...

Seria uma constante?

E se sim, em que mistérios da natureza ela se expressa?



David Dias Marques,

Entusiasta Matemático e

Colaborador do WebSite Os Fantásticos Números Primos