



## EXPLORANDO OS LIMITES DA MATEMÁTICA: TERMIAL, PRIMORIAL E TETRAÇÃO

Categoria: Educação Especial

Modalidade: Matemática Pura

**ROHDE, Gabriel Antônio da Silva; AVI, Emanuelli Bandeira**

**Instituição participante: Comunidade**

### INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina curiosa e que se desenvolve continuamente, se tivermos curiosidade em pesquisar diariamente descobrimos coisas novas e assim desafiamos os limites da matemática já conhecidos por nós, atualmente com a existência da internet muito podemos aprender sobre conceitos matemáticos da escola e além da escola. Conteúdos novos como Tetração, Termial e Primorial despertaram em mim muita curiosidade por serem conteúdos novos e que não fazem parte do currículo escolar, mas que, ainda assim, encontramos muito material disponível o que nos permite aprender e socializar sobre esse conteúdo. Apesar desse conteúdo não ser curricular, me auxilia na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo em relação a matemática dos conteúdos escolares como fatorial, potenciação, propriedades da potência, expressões numéricas e operações básicas.

Para tanto, o presente relato objetiva socializar conhecimentos pesquisados por mim sobre esses conteúdos matemáticos embasado na seguinte questão norteadora: “Como o estudo de operações matemáticas avançadas, como terminal, memorial e tetração, pode estimular habilidades de pensamento crítico e expandir a visão sobre os limites da matemática?”

### CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das minhas áreas de interesse é matemática, durante minha vida escolar no ensino médio despertou em mim, muita curiosidade sobre o trabalho do professor de matemática, como se realiza um planejamento, e como aprender conteúdos matemáticos da



escola e além da escola. Um dos meus passatempos favoritos é assistir vídeos de matemática na internet, pesquisar sobre conteúdos e elaborar listas de exercícios sobre os conteúdos de matemática que aprendo na escola e também outros conteúdos que não aprendo na escola. Nessa trajetória de pesquisa descobri alguns conteúdos que nem mesmo meus professores de matemática conheciam. Assim, durante as aulas particulares de matemática com a professora Emanuéli, fomos socializando alguns desses conteúdos e ampliando as pesquisas gerando cada vez mais curiosidade, disso saiu a ideia desse trabalho para socializar esses conhecimentos para que mais pessoas pudessem ter acesso ao mesmo que tanto tem contribuído no meu desenvolvimento.

Então esse trabalho se trata do compartilhamento de conceitos obtidos a partir de pesquisas e do debate entre mim e minha professora. O conteúdo de fatorial, primorial, termial e tretação foi inspirado por ideia nossa.

A potenciação é um conteúdo que aprendemos desde cedo na escola, iniciamos o mesmo no ensino fundamental. A **potenciação** é uma operação matemática que envolve dois números: a **base** e o **expoente**. O resultado é a base multiplicada por ela mesma o número de vezes indicado pelo expoente. Por exemplo, se tivermos  $2^3$ , significa que estamos multiplicando a base 2 por ela mesma 3 vezes, assim:  $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

Uma ampliação desse conteúdo se refere a tretação pois ela permite realizar representação de números ainda maiores, e portanto com o avanço da tecnologia pode vir a ser muito utilizada nos próximos anos por exemplo.

A **tetração** é uma operação que vai além da potenciação. Ela consiste em aplicar a potenciação repetidamente, representando uma torre de potências. Analogamente, a potenciação é uma forma de repetição da multiplicação, e a tetração é uma repetição da potenciação .

Se tivermos o número a elevado a si mesmo várias vezes, a tetração seria representada assim:

<sup>3</sup>3

$$3 \uparrow\uparrow 3 = 3^{3^3} = 3^{27} = 7.625.597.484.987$$

Dessa forma <sup>3</sup>3 se lê da seguinte forma: “três elevado na tretação de três”, ou seja três elevado a três elevado na três e resulta em 7 trilhões, seiscentos e vinte e cinco bilhões,



quinhentos e noventa e sete milhões, quatrocentos e oitenta e quatro mil novecentos e oitenta e sete.

Outro exemplo:

$$2 \uparrow\uparrow 4 = 2^{(2^{(2^2)})} = 2^{(2^4)} = 2^{16} = 65.536$$

Assim,  ${}^4_2$  se lê: 2 elevado na tretação de 4 que é a igual a sessenta e cinco mil quinhentos e trinta e seis. O registro acima mostra o motivo pelo qual é popularmente chamada de “torre de Potências.

A operação de Fatorial, estudada no ensino médio, também possui ampliações interessantes: são elas primorial, e termial. Quando calculamos o Fatorial de um número multiplicamos esse número por todos os seus antecessores até chegar ao 1, assim:

$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$ , já o **primorial** de um número  $n$  é o produto de todos os números primos menores ou iguais a  $n$ . Lembrando que número primo é aquele que possui apenas dois divisores, ele mesmo e o 1. O primorial é geralmente representado pela notação  $n\#$ .

Para calcular  $7\#$ , devemos inicialmente encontrar todos os primos menores do que ele e em seguida multiplicar todos esses números, assim:

A operação de Primorial  $7\#$  igual a  $7 \times 5 \times 3 \times 2$  igual a 210. Uma curiosidade sobre o resultado do primorial é sempre um número par, já que o número 2 é um número primo, o único número primo par, e o resultado do produto de qualquer número por um número par sempre será um número par.

Já a operação de **Termial** é definida pela soma dos seus antecessores até chegar no 1:

O Termial é sempre representado pelo ponto de interrogação “?”

Assim: termial de 9 é indicado por  $9? = 9 + 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 45$ .

Essas operações aparecem em questões de vídeos no youtube, e que representam um dos meus passatempos favoritos, pesquisar esses desafios, resolver e convidar outras pessoas para resolver. Abaixo apresento dois exemplos desses desafios:

**Qual é o valor de :  $(3! + {}^3_2 - 12\#) \cdot 3?$**

Inicialmente resolvemos cada operação separadamente:

Iniciamos pelo fatorial de 3:  $3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$

Dois na Tetração de três:  ${}^3_2 = 2^{2^2} \quad 2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$



Agora o Primorial de 12:  $12\# = 11 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 = 2310$

E por fim o Termial de 3:  $3? = 3 + 2 + 1 = 6$

Em seguida colocamos todos esses valores na expressão numérica e resolvemos as operações indicadas:

$$\begin{aligned} &(6 + 16 - 2310) \cdot 6 \\ &(-2288) \cdot 6 \\ &-13\ 838 \end{aligned}$$

Agora outro desafio interessante, agora utilizando tetração que nos leva a aplicar as propriedades de matemática básica para podermos calcular:

Quanto é  $\frac{{}_3^3}{{}_2^9}$ ?

Para solucionar essa expressão inicialmente vamos representar as operações de tetração,

$${}_3^3 = 3^{3^3} = 3^{27}$$

${}_2^9 = 9^9$ , como esses valores são muito altos vamos aplicar as propriedades da potenciação na sua resolução, e para isso iremos substituir o 9 por  $3^2$  e aplicando a propriedade da potência de potência.

$9^9 = (3^2)^9 = 3^{18}$ , agora substituindo na expressão temos:

$$\frac{{}_3^{27}}{{}_2^{18}} = 3^{27-18} = 3^9 = (3^3)^3 = 27^3 = 27 \cdot 27 \cdot 27 = 19683$$

É importante observar aqui que  $3^{3^3} = 3^{27}$  é diferente de  $(3^3)^3 = 3^9$ .

Essa resolução nos leva a identificar a forma como a matemática se desenvolveu para representar números muito grandes e nos deixa a questão sobre, quanta matemática ainda existe para ser aprendida, quão instigante essa disciplina pode ser e principalmente quanta matemática existe além daquela que nós já conhecemos.

## CONCLUSÕES

Como estudante concluinte do ensino médio, esses desafios tem me ajudado muito a fortalecer ainda mais o raciocínio lógico, pois fazendo essas operações mentalmente na forma de desafios matemáticos, ou então, realizando pesquisas sobre esses conteúdos me desenvolvo cada dia mais. Encontrei nessas atividades um hobby ao qual dedico meu tempo e acho divertido.



Em relação à matemática, esse trabalho é uma demonstração do quanto ainda temos para aprender sobre essa disciplina que é cheia de curiosidades e de novas descobertas. As operações aqui apresentadas: Tetração, terminal e primorial como operações matemáticas avançadas, representam uma extensão fascinante dos conceitos tradicionais de fatorial e potenciação. Embora menos conhecido e estudado do que outras operações oferece insights valiosos sobre a complexidade dos números.

## REFERÊNCIAS

SILVA, Angelo Acácio Araújo. Os Quatro Aleatórios Uma proposta pedagógica voltada a manutenção do conhecimento matemático através de desafios aritméticos. disponível em <[https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat\\_tcc.php?id1=6398&id2=171055491](https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=6398&id2=171055491)>acesso em: 05 de out. 2024.

### Dados para contato:

**Expositor:** Gabriel Antônio da Silva Rohde **e-mail:** gabrielantoniomasilvarohde@gmail.com

**Professor Orientador:** Emanuelli Bandeira Avi **e-mail:** emanuelli.bandeira@gmail.com