DOMINE

# POTENCIAÇÃO

Prof. Vinicius Soares

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

Santos, Vinícius Soares dos.
S237d Domine [livro eletrônico] : potenciação / Vinícius Soares dos Santos; ilustrador Tiago Benetti. – Goiânia, GO: Ed. do Autor, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5872-501-5

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Potenciação. I. Benetti, Tiago. II. Título.

CDD 510.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

AMOSTRA

Este material ou qualquer parte dele, incluindo suas ilustrações, não pode ser reproduzido ou usado de forma alguma sem autorização expressa do autor, estando resguardado sob a legislação dos direitos autorais.

## Conteúdo

1. Literatura
2. Definição e leitura de potências
3. Cálculo de potências
4. Casos especiais de potências
5. Números quadrados perfeitos
6. Propriedades dos números quadrados perfeitos
7. Números cubos perfeitos

✅ Listas de exercícios
✅ Revisão
✅ Avaliação
✅ Certificado
✅ Orientações e gabarito

AMOSTRA

⚠️ Indicado para crianças de 11/12 anos ou mais, que dominem as 4 operações.

# A lenda da origem do jogo de xadrez

*(Texto retirado do livro "O Homem que Calculava", de Malba Tahan)*

Difícil será descobrir, dada a incerteza dos documentos antigos, a época precisa em que viveu e reinou na Índia um príncipe chamado ladava, senhor da província da Taligana. Seria, porém, injusto ocultar que o nome desse monarca vem sendo apontado por vários historiadores hindus como dos soberanos mais ricos e generosos de seu tempo.

A guerra, com o cortejo fatal de suas calamidades, muito amargou a existência do rei ladava, transmutando-lhe o ócio e gozo da realeza nas mais inquietantes atribulações. Adstrito ao dever, que lhe impunha a coroa, de zelar pela tranquilidade de seus súditos, viu-se o nosso bom e generoso monarca forçado a empunhar a espada para repelir, à frente de pequeno exército, um ataque insólito e brutal do aventureiro Varangul, que se dizia príncipe de Caliã.

O choque violento das forças rivais juncou de mortos os campos de Dacsina e tingiu de sangue as águas sagradas do Rio Sandhu. O rei ladava possuía – pelo que nos revela a crítica dos historiadores – invulgar talento para a arte militar; sereno em face da invasão iminente, elaborou um plano de batalha, e tão hábil e feliz foi em executá-lo, que logrou vencer e aniquilar por completo os pérfidos perturbadores da paz do seu reino.

O triunfo sobre os fanáticos de Varangul custou-lhe, infelizmente, pesados sacrifícios; muitos jovens quichatrias[1] pagaram com a vida a segurança de um trono para prestígio de uma dinastia; e entre os mortos, com o peito varado por uma flecha, lá ficou no campo de combate o príncipe Adjamir, filho do rei ladava, que patrioticamente se sacrificou no mais aceso da refrega, para salvar a posição que deu aos seus a vitória final.

Terminada a cruenta campanha e assegurada a nova linha de suas fronteiras, regressou o rei ao suntuoso palácio de Andra, baixando, porém, formal proibição de que se realizassem as ruidosas manifestações com que os hindus soíam festejar os grandes feitos guerreiros. Encerrado em seus aposentos, só aparecia para atender aos ministros e sábios brâmanes quando algum grave problema nacional o chamava a decidir, como chefe de Estado, no interesse e para felicidade de seus súditos.

Com o andar dos dias, longe de se apagarem as lembranças da penosa campanha, mais se agravaram a angústia e a tristeza que, desde então, oprimiam o coração do rei. De que lhe poderiam servir, na verdade, os ricos palácios, os elefantes de guerra, os tesouros imensos, se

[1]Militares, uma das 4 castas em que se divide o povo hindu. As demais são formadas pelos brâmanes (sacerdotes), vairkas (operários) e sudras (escravos).

AMOSTRA

já não mais vivia a seu lado aquele que fora sempre a razão de ser de sua existência? Que valor
poderiam ter, aos olhos de um pai inconsolável, as riquezas materiais que não apagam nunca a saudade do filho estremecido?

As peripécias da batalha em que pereceu o príncipe Adjamir não lhe saíam do pensamento. O infeliz monarca passava longas horas traçando, sobre uma grande caixa de areia, as diversas manobras executadas pelas tropas durante o assalto. Com um sulco indicava a marcha da infantaria; ao lado, paralelo ao primeiro, outro traço mostrava o avanço dos elefantes de guerra; um pouco mais abaixo, representada por pequenos círculos dispostos em simetria, perfilava destemida cavalaria chefiada por um velho radj[2] que se dizia sob a proteção de Techandra, a deusa da Lua. Ainda por meio de gráficos esboçava o rei a posição das colunas inimigas desvantajosamente colocadas, graças à sua estratégia, no campo em que se feriu a batalha decisiva.

Uma vez completado o quadro dos combatentes, com as minudências que pudera evocar, o rei tudo apagava, para recomeçar novamente, como se sentisse íntimo gozo em reviver os momentos passados na angústia e na ansiedade.

À hora matinal em que chegavam ao palácio os velhos brâmanes para a leitura dos Vedas[3], já o rei era visto a riscar na areia os planos de uma batalha que se reproduzia interminavelmente.

– Infeliz monarca! – murmuravam os sacerdotes penalizados. – Procede como um sudra[4] a quem Deus privou da luz da razão. Só Dhanoutara[5], poderosa e clemente, poderá salvá-lo!

E os brâmanes erguiam preces, queimavam raízes aromáticas, implorando à eterna zeladora dos enfermos que amparasse o soberano de Taligana.

Um dia, afinal, foi o rei informado de que um moço brâmane – pobre e modesto – solicitava uma audiência que vinha pleiteando havia já algum tempo. Como estivesse, no momento, com boa disposição de ânimo, mandou o rei que trouxessem o desconhecido à sua presença.

Conduzido à grande sala do trono, foi o brâmane interpelado, conforme as exigências da praxe, por um dos vizires do rei.

– Quem és, de onde vens e que desejas daquele que, pela vontade de Vichnu[6], é rei e senhor de Taligana?

– Meu nome – respondeu o jovem brâmane – é Lahur Sessa[7] e venho da aldeia de Namir, que trinta dias de marcha separam desta bela cidade. Ao recanto em que eu vivia chegou a notícia de que o nosso bondoso rei arrastava os dias em meio de profunda tristeza, amargurado pela ausência de um filho que a guerra viera roubar-lhe. Grande mal será para o país, pensei, se o nosso dedicado soberano se enclausurar, como um brâmane cego, dentro de sua própria dor.

[2] Chefe militar; [3] Livro sagrado dos hindus; [4] Escravo; [5] Deusa; [6] Segundo membro da trindade bramânica; [7] Nome do inventor do jogo de xadrez. Significa "natural de Lahur".

AMOSTRA

## 1. O que é potenciação?

A lenda da origem do jogo de xadrez, contada pelo personagem principal do livro "O homem que calculava", Beremiz Samir, além de nos ensinar várias lições sobre virtudes, nos ensina também o princípio básico da operação de potenciação. Veja:

Para a primeira casa de xadrez, 1 grão.

Para a segunda, 2 grãos.

Para a terceira, 4 grãos, ou seja, 2 x 2 grãos.

Para a quarta, 8 grãos, ou seja, 2 x 2 x 2 grãos.

Para a quinta, 16 grãos, ou seja, 2 x 2 x 2 x 2 grãos.

O que você observa nesses resultados?

Que, além da quantidade de grãos dobrar a cada casa do tabuleiro, cada uma delas pode ser obtida através da multiplicação de fatores iguais. Nesse caso, o fator 2.

Esse é o princípio básico da operação de potenciação.

**Potenciação é produto de fatores iguais**

Esse conceito é bem parecido com o conceito de multiplicação. Veja a comparação:

**Multiplicação: soma de parcelas iguais**

**Potenciação: produto de fatores iguais**

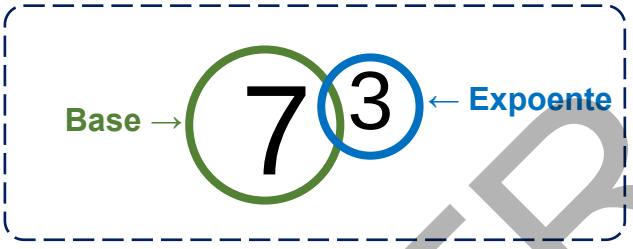
Para multiplicação, podemos exemplificar que **7 + 7 + 7** se torna **3 x 7**, uma vez que estamos somando três parcelas 7.

AMOSTRA

E para potenciação? Como podemos representar, por exemplo, **7 x 7 x 7**? Representamos uma potenciação da seguinte forma:

$$7 \times 7 \times 7 = 7^3$$

O **fator** que está sendo multiplicado permanece embaixo, sendo chamado de **base**, e a **quantidade de fatores iguais** que estão sendo multiplicados é escrito acima (sobrescrito), com tamanho reduzido, sendo chamado de **expoente**.




O conjunto todo de base e expoente forma uma **potência**.

Talvez você esteja pensando nesse momento: como, portanto, podemos resolver uma potência, professor?

Vamos, logo mais à frente, responder essa pergunta. Primeiramente, vamos entender como ler uma potência para depois entender como resolvê-la.

AMOSTRA

## Prática I

01. O que é potenciação?

_____

_____

02. O que é multiplicação?

_____

_____

03. Represente 8 x 8 x 8 x 8 na forma de potência. Em seguida, determine a base e o expoente dessa potência.

| Potência | Base | Expoente |
|---|---|---|
| | | |

04. Escreva a potência de base 9 e expoente 5. _____

05. Escreva a potência de expoente 2 e base 10. _____

06. Represente, através de uma multiplicação, cada uma das potências, seguindo o modelo:

| |
|---|
| a) $5^3 = 5 \times 5 \times 5$ |
| b) $6^4 =$ |
| c) $10^2 =$ |
| d) $1^8 =$ |
| e) $12^5 =$ |
| f) $2^7 =$ |

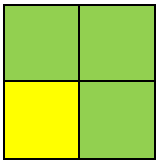
AMOSTRA

## 8. Propriedade dos quadrados perfeitos

Os números quadrados perfeitos possuem algumas características importantes, que chamamos de propriedades. Aqui, trataremos apenas de uma, muito bela por sinal. Acompanhe.

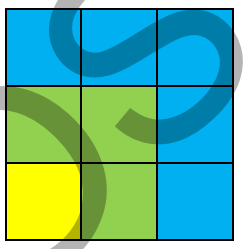
Quantos quadradinhos temos na imagem abaixo?

Muito bem! Temos 1. E agora?



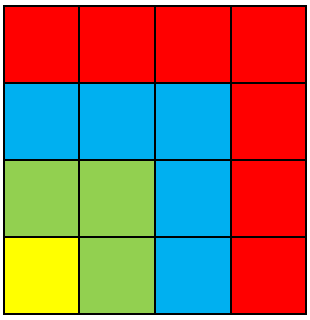
Muito bem! Temos 4. Mas não observe apenas os 4 de uma só vez. Perceba quantos novos quadradinhos foram adicionados, de cor verde: 3. Temos agora 1 + 3 = 4 quadradinhos.

E agora?



Muito bem! Temos 9. Mas não observe apenas os 9 de uma só vez. Perceba quantos novos quadradinhos foram adicionados, de cor azul: 5. Temos agora 1 + 3 + 5 = 9 quadradinhos.

E agora?



Muito bem! Temos 16. Mas não observe apenas os 16 de uma só vez. Perceba quantos novos quadradinhos foram adicionados, de cor vermelha: 7. Temos agora 1 + 3 + 5 + 7 = 16 quadradinhos.

Pois bem: você conseguiu perceber algum padrão? Pense antes de passar para a próxima página.

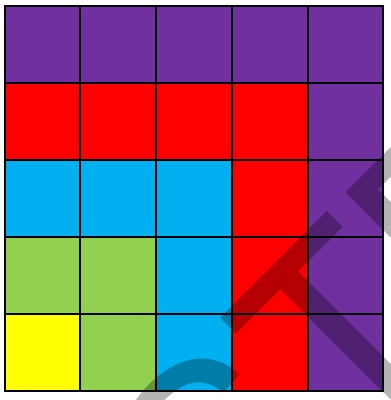
AMOSTRA

Nos exemplos dados na página anterior, podemos observar dois padrões principais:

**1)** A quantidade de quadradinhos em cada passo é sempre um número quadrado perfeito: 1, 4, 9, 16 e assim por diante;

**2)** A quantidade de novos quadradinhos em cada passo é sempre um número ímpar: 1, 3, 5, 7 e assim por diante.

Se continuarmos a obter novos quadrados, esses padrões irão se manter:



Temos 25 quadradinhos, sendo que 9, na cor roxa, foram acrescentados: 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25. Incrível!

Para finalizar, vamos observar o seguinte: a quantidade de quadradinhos obedece a sequência dos números quadrados perfeitos, começando pelo 1:

1, 4, 9, 16, 25, 36, ...

Colocando uma ordem nos termos dessa sequência, temos:

1 → 1° termo
4 → 2° termo
9 → 3° termo
16 → 4° termo
25 → 5° termo

E assim por diante.

AMOSTRA

## 10. A lenda da origem do jogo de xadrez: exercícios

03. Veja, abaixo, uma imagem do tabuleiro de xadrez.

Responda:

a) Quantas linhas possui o tabuleiro? _____

b) Quantas colunas possui o tabuleiro? _____

c) Qual o total de casas do tabuleiro? _____

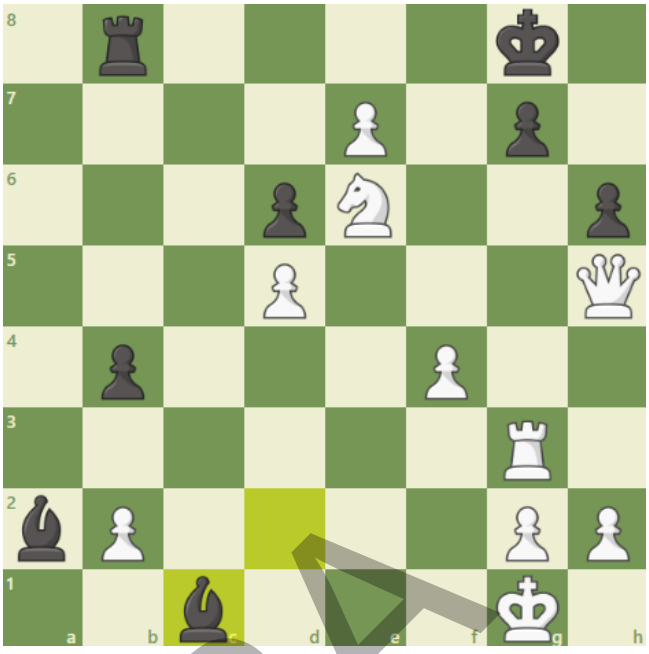
d) Qual potência relaciona o número de linhas e de colunas com o total de casas do tabuleiro?

_____

AMOSTRA

06. As linhas e as colunas no tabuleiro de xadrez funcionam através de coordenadas, cujas linhas são representadas pelos números de 1 a 8 e as colunas com as letras de A a H.

Na imagem ao lado, as peças em branco que ainda estão em jogo são: seis peões, uma torre, um cavalo, a rainha e o rei. Já as peças pretas que ainda estão em jogo são: uma torre, dois bispos, quatro peões e o rei. A torre branca, por exemplo, se encontra na casa **G3**, enquanto a torre preta se encontra na casa **B8**.




Responda:

a) Quais são as casas onde se encontram os bispos pretos? _____

b) Quais são as casas onde se encontram os dois peões brancos que defendem o rei? _____

c) Qual a casa onde se encontra o rei branco? _____

d) Qual a casa onde se encontra o rei preto? _____

07. Por que, de acordo com Sessa, a rainha é mais poderosa que o próprio rei no jogo de xadrez?

_____

_____

_____

_____

_____

AMOSTRA

## 12. Avaliação

Data: _____ / _____ / _____

Aluno(a): _____

**Valor: 10,0**

**Nota: _____**

**Orientações:**

1) A avaliação contém **10 questões principais** e uma **questão extra**;
2) A avaliação contém pontuação máxima de **10,0 pontos**;
3) Cada questão principal tem valor máximo de **1,0 ponto**;
4) A questão extra tem valor máximo de **1,0 ponto** e essa pontuação poderá ser utilizada para repor uma pontuação perdida em uma questão respondida incorretamente;
5) A avaliação é individual;
6) Não é permitido consultar a teoria do livro;
7) Não é permitido utilizar nenhuma espécie de eletrônicos;
8) Duração máxima sugerida: **80 minutos**

Faça uma excelente avaliação!

*Professor Vinicius Soares*

AMOSTRA