



Sequência didática

Potências e raízes

Nesta sequência didática serão trabalhados os conceitos de potências e raízes, bem como relações entre elas. Espera-se que os alunos tenham a oportunidade de refletir, dialogar, construir e compartilhar suas ideias a partir das atividades propostas.

A BNCC na sala de aula

Objetos de conhecimento	Notação científica. Potenciação e radiciação.
Competências específicas	3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. 5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados. 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Habilidades	(EF08MA01) Efetuar cálculos com potências de expoentes inteiros e aplicar esse conhecimento na representação de números em notação científica. (EF08MA02) Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário.
Objetivo de aprendizagem	Compreender a potenciação e a radiciação como operações inversas.
Conteúdos	Potências. Raízes.

Materiais e recursos

- Folhas de papel sulfite.
- Calculadora.
- Planilha eletrônica.

Desenvolvimento

- Quantidade de aulas: 4.

Aula 1

Para iniciar a aula, propor aos alunos a leitura de algum texto ou notícia na qual apareçam números com muitos algarismos para expressar uma quantidade muito grande ou muito pequena, a fim de iniciar um estudo envolvendo potências. A seguir, há algumas sugestões de textos para essa leitura.

- BBC NEWS. **A ambiciosa e bilionária missão da Nasa que pretende 'tocar' o Sol.** Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/geral-41420435>. Acesso em: 9 nov. 2018.
- Brasileiros desenvolvem curativo à base de abacaxi que facilita cicatrização. **G1.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/olha-que-legal/noticia/brasileiros-desenvolvem-curativo-a-base-de-abacaxi-que-facilita-cicatrizacao.ghtml>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

- MATTOS, E. C. A. de. Fotossíntese, o milagre que acontece nas folhas verdes. **Jundiáí Agora**. Disponível em: <<http://jundiagora.com.br/milagre-fotossintese>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

Reproduzir e distribuir uma cópia do texto, para cada aluno, podendo ser textos diferentes. Em seguida, solicitar que destaquem os números que aparecem no texto selecionado e escrevam-no por extenso em uma folha de papel sulfite. Depois, perguntar quais números eles destacaram. Solicitar que alguns alunos escrevam esses números na lousa utilizando apenas algarismos. Em seguida, dizer que podemos escrever esses números utilizando notação científica.

É importante destacar que na notação científica um número é representado como a multiplicação entre uma potência de base 10 e um número maior ou igual a 1 e menor que 10.

Apresentar alguns exemplos de expressões numéricas envolvendo números escritos em notação científica, a fim de que os alunos percebam que, utilizando as propriedades operatórias de potências, os cálculos podem ser realizados de maneira simplificada.

Aulas 2 e 3

Iniciar a aula organizando os alunos em pequenos grupos e perguntar o que eles conhecem ou lembram de ter estudado a respeito de potências e raízes. Conduzir uma conversa de modo que eles relembrem esses conceitos, anotando na lousa todas as ideias relacionadas à potências e raízes que eles apresentarem.

Depois dessa conversa inicial, propor algumas atividades como as sugeridas a seguir.

1. Uma árvore possui 3 galhos, em cada galho há 3 ninhos de passarinho e em cada ninho há 3 passarinhos. Quantos passarinhos há nessa árvore?

27 passarinhos.

2. Com uma certa lata de tinta é possível pintar um lado de uma parede quadrada de 169 m². Qual é a altura, em metros, dessa parede?

13 m.

Durante as resoluções, circular pela sala de aula para auxiliar os alunos em suas possíveis dúvidas. Verificar se eles perceberam que, para obter a medida do lado de um quadrado (formato da parede), podemos calcular a raiz quadrada do valor numérico da área desse quadrado. Explicar que, com raciocínio análogo, podemos obter a medida da aresta de um cubo calculando raiz cúbica do valor numérico de seu volume.

Em seguida, realizar os seguintes questionamentos.

- Qual é a área de um quadrado de 3 cm de lado?
- E qual é a medida do lado de um quadrado cuja área é igual a 144 cm²?
- Qual é o volume de um cubo de aresta medindo 2 cm?
- E qual é a medida da aresta de um cubo com 27 cm³?

Explicar que os cálculos de raízes podem ser realizados por meio de fatoração com números primos. Por exemplo, para calcular $\sqrt{144}$ podemos fatorar o radicando:

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

Assim, temos que $144 = 2^2 \cdot 2^2 \cdot 3$. Logo:

$$\sqrt{144} = \sqrt{2^2 \cdot 2^2 \cdot 3^2} = \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{3^2} = 2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$$

Em seguida, propor aos alunos que calculem as seguintes raízes:

a) $\sqrt{1024}$

32

b) $\sqrt{441}$

21

c) $\sqrt{1764}$

42

Para abordar potências com expoente negativo, solicitar aos alunos que reproduzam o quadro a seguir em uma folha de papel sulfite e preencham a segunda coluna com os resultados das potências correspondentes.

5^3	125
5^2	25
5^1	5
5^0	1
5^{-1}	$\frac{1}{5}$
5^{-2}	$\frac{1}{25}$
5^{-3}	$\frac{1}{125}$

Verificar se eles percebem alguma regularidade entre os resultados obtidos.

Para finalizar a aula, explicar aos alunos que uma potência cujo expoente é um número negativo e a base, diferente de zero, tem como resultado o inverso da base elevado ao oposto do expoente.

Aula 4

Agendar com antecedência para que estas aulas sejam realizadas no laboratório de informática da escola.

Iniciar a aula relembando e conversando com os alunos sobre as operações inversas da adição e da multiplicação. Questionar qual seria a operação inversa da potenciação.

Com os alunos organizados em duplas, propor que elaborem um quadro, como o apresentado a seguir, em uma planilha eletrônica.

	A	B	C
1	Número (x)	Raiz quadrada de x	x elevado a um meio
2	25	5	5

Elaborado pelo autor.

Explicar que na célula A2 eles devem digitar um número qualquer. Já nas células B2 e C2 eles devem utilizar uma fórmula para determinar, respectivamente, a raiz quadrada do

número digitado e a potência correspondente a esse número elevado a $\frac{1}{2}$. Se necessário, explicar como indicar uma potência de expoente fracionário utilizando os símbolos circunflexo, parênteses e barra de divisão, por exemplo, entre outros que são comumente utilizados em planilhas eletrônicas. As fórmulas a serem utilizadas dependem do *software* utilizado. Na planilha eletrônica **Calc**, por exemplo, pode ser digitado **=RAIZ(A2)** na célula B2 e **=A2^(1/2)** na célula C2.

Após organizarem o quadro, propor que insiram diferentes números (maiores do que 0) na célula A2 para verificar o que acontece com o valor nas células B2 e C2. Espera-se que percebam que esses valores sempre serão iguais entre si.

Conversar com eles sobre os resultados obtidos, a fim de que percebam que \sqrt{x} e $x^{\frac{1}{2}}$ são equivalentes.

Em seguida, perguntar como poderiam calcular raízes como $\sqrt[3]{x^2}$. Propor que elaborem um quadro parecido com o que elaboraram anteriormente. No entanto, os valores na segunda coluna devem ser referentes aos resultados de $\sqrt[3]{x^2}$ para alguns valores de x , obtidos com auxílio de uma calculadora, e os valores na terceira coluna devem ser referentes aos resultados de $x^{\frac{2}{3}}$, obtidos por meio de fórmulas da planilha eletrônica. Observe, a seguir, um exemplo desse quadro.

	A	B	C
1	Número (x)	Raiz cúbica de x^2	x elevado a 2/3
2	1	1	1
3	2	1,5874	1,5874010519682
4	3	2,0801	2,0800838230519
5	4	2,5198	2,51984209978975
6			

Elaborado pelo autor.

Verificar se os alunos perceberam que os valores na segunda coluna e os na terceira coluna correspondentes são aproximados entre si. Dizer que, em geral, uma raiz pode ser

escrita como uma potência de expoente fracionário da seguinte maneira: sendo x um número real positivo, m e n números naturais tais que $m > 0$ e $n > 1$, temos que $x^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{x^m}$.

Para finalizar a aula, propor que cada grupo elabore um texto descrevendo os conceitos estudados nas aulas desta sequência didática. Em seguida, solicitar que o troquem com outros grupos a fim de validar e complementar as informações dos textos produzidos.

Para trabalhar dúvidas

Caso algum aluno apresente dificuldade no cálculo de potências ou de raízes, bem como da utilização de suas propriedades operatórias ou da notação científica, procurar apresentar alguns exemplos simples. Outra possibilidade é propor algumas atividades complementares envolvendo os conceitos estudados para serem resolvidas em casa.

Verificar se os alunos conseguem utilizar adequadamente a planilha eletrônica e a calculadora. Caso seja necessário, orientá-los na utilização desses recursos.

Avaliação

Para verificar se os alunos compreenderam e assimilaram os conceitos explorados nas aulas propostas nesta sequência didática, propor algumas atividades, como as sugeridas a seguir.

1. Em cada item, escreva os números utilizados para expressar medidas ou quantidades mencionadas utilizando notação científica.

a) A velocidade da luz é de, aproximadamente, 300 000 000 m/s.

$$300\,000\,000 = 3 \cdot 10^8$$

b) Existem vírus cujo comprimento é de, aproximadamente, 0,0003 mm.

$$0,0003 = 3 \cdot 10^{-4}$$

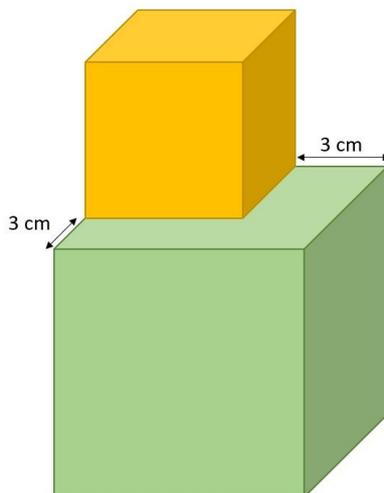
c) A população da China em 2015 era de, aproximadamente, 1 397 000 000 de habitantes.

$$1\,397\,000\,000 = 1,397 \cdot 10^9$$

d) Em 2015 o Brasil tinha cerca de 206 milhões de habitantes.

$$206\,000\,000 = 2,06 \cdot 10^8$$

2. A figura representada a seguir é composta por dois cubos. Observe as medidas indicadas e, sabendo que o volume do cubo maior é 729 cm^3 , determine o volume do cubo menor.



Elaborado pelo autor.

216 cm^3 .

Ampliação

Pode-se propor que os alunos acessem o *site* sugerido a seguir para trabalhar com volume de prismas. Nele, os alunos devem preencher um prisma com unidades cúbicas e determinar o volume desse prisma.

- NOVA ESCOLA. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/arquivo/jogos/ohando-atraves-de-um-prisma>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

Também é possível explorar o Material Dourado para trabalhar a ideia de área e volume a fim de realizar as devidas associações aos conceitos de raiz quadrada e raiz cúbica, respectivamente.