

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

METODOLOGIA PARA O ENSINO DE POTÊNCIAS E RAÍZES QUADRADAS¹

Andressa Leseux², Rafael Ferreira Dalmolin³, Eliane Miotto Kamphorst⁴, Carmo Henrique Kamphorst⁵, Camila Nicola Boeri Di Domenico⁶, Ana Paula Do Prado Donadel⁷.

¹ Projeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

² Engenheira de Alimentos e Acadêmica do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: leseux.eng@gmail.com

³ Acadêmico do III Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: rafael_dalmolin27@hotmail.com

⁴ Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: anne@uri.edu.br

⁵ Coordenador e Professor do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: carmo@fw.uri.br

⁶ Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: cboeri@uri.edu.br

⁷ Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: donadel@uri.edu.br.

INTRODUÇÃO

Apesar das evoluções na área da Educação Matemática, a grande maioria dos alunos do ensino básico ainda demonstra inúmeras dificuldades durante o aprendizado da disciplina. Isto se justifica pela junção de vários motivos, dos quais se pode citar: a dificuldade de concentração por parte dos alunos (compreensão superficial), as precárias condições das aulas (falta de alternativas diferenciadas para o ensino), a modularização do ensino (falta de elos entre conteúdos), a falta de aplicação prática (contextualização) e a metodologia de ensino centrada em aulas expositivas e focada na transmissão de conceitos, além do desuso de conteúdos já abordados.

Entretanto, existem alguns recursos didáticos que podem contribuir na busca de significados para os conteúdos matemáticos e interferir no processo de ensino e aprendizagem dos mesmos. Para isso é necessário que o professor de matemática conheça esses recursos, ao ponto de poder aplicá-los de modo correto e em momentos adequados, possibilitando a melhoria e facilitação da aprendizagem.

Diante desse contexto, propõe-se a utilização de uma metodologia apropriada que busque facilitar a aprendizagem de conteúdos matemáticos e ao mesmo tempo promova a melhor assimilação dos mesmos. Logo esse artigo foi desenvolvido com o objetivo principal de propor e analisar atividades didáticas, relacionando dois conteúdos importantíssimos da matemática, potenciação e raiz quadrada, por meio de um viés estratégico com a finalidade de facilitar a aprendizagem da disciplina como um todo.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo se consistiu de uma pesquisa de cunho bibliográfico, visando obter aporte teórico, acerca da forma com que são trabalhados alguns conteúdos na disciplina de matemática, além de buscar relacionar as mudanças que ocorreram, com o passar dos anos, nos

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

materiais de apoio. Neste sentido, apresentam-se algumas relações entre determinados conteúdos, bem como sugestões de abordagem dos mesmos, o que resulta numa proposta para aprendizagem e passível de aplicação prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho aborda as relações entre dois dos conteúdos mais relevantes do ensino fundamental, além das variações que ocorreram na forma do material de apoio contemplar esses conteúdos. Este estudo resulta da vivência escolar fundamentada na pesquisa bibliográfica, objetivando encontrar melhores maneiras para promover a compreensão da matemática pelos alunos. Diversas atividades que relacionam os conteúdos já trabalhados podem ser desenvolvidas na prática docente com o objetivo de melhorar a assimilação, compreensão e aprendizagem na disciplina, algumas delas serão apresentadas nesse artigo como sugestão de trabalho em sala de aula.

Potenciação e Raiz Quadrada

O estudo de potenciação e raiz quadrada sem a compreensão dos conceitos de multiplicação e divisão e a memorização dos seus fatos fundamentais fica comprometido, afinal estas são respectivamente, as quinta e sexta operações na sequência de aprendizagem das crianças. A potenciação está diretamente relacionada com a multiplicação, assim como a divisão está relacionada com a raiz quadrada, além de a potência relacionar-se com as raízes tal como a multiplicação relaciona-se com a divisão.

A potência indica multiplicações de fatores iguais. Por exemplo, o produto $(2 \cdot 2 \cdot 2)$ pode ser representado por 2^3 . Assim, é possível escrever o símbolo a^n , o que representa a multiplicação n vezes da base a por ela mesma. Ainda se pode dizer que a^n , significa o produto de n fatores iguais a :

$$a^2 = a \times a$$

$$a^n = a \times a \times a \times a \times a \times \dots (n \text{ vezes})$$

Sendo, a a base e n o expoente.

A definição apresentada acima é demasiadamente complexa para introduzir potenciação a uma turma de 6º ano do ensino fundamental, porém esta poderá perfeitamente ser utilizada após o

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

conceito de potenciação ficar bem claro por meio de uma metodologia já familiar aos alunos, ou seja, através da multiplicação. Veja o exemplo abordado por Giovanni (1992, p. 75):

$$\underbrace{5 \times 5}_{2 \text{ fatores}}$$

Na matemática, essa expressão pode ser apresentada numa forma abreviada: 5^2 . Logo:

$$5^2 = 5 \times 5 = 25$$

Sendo, 5: a base e 2: o expoente

Analogamente,

$\underbrace{4 \times 4}_{2 \text{ fatores}} = 4^2 \rightarrow$ (Lêem-se quatro ao quadrado) o que resulta em 16.
$\underbrace{4 \times 4 \times 4}_{3 \text{ fatores}} = 4^3 \rightarrow$ (Lêem-se quatro ao cubo) e tem como resultado 64.
$\underbrace{4 \times 4 \times 4 \times 4}_{4 \text{ fatores}} = 4^4 \rightarrow$ (Lêem-se quatro elevado na quarta potência) que é igual a 256.

Logo, é perfeitamente correto afirmar que a potência é uma forma abreviada da multiplicação de mesma base, conforme Dante (2009, p. 77).

Após os estudantes terem compreendido perfeitamente as relações apresentadas é possível escrever que:

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ fatores}}$$

Sendo a e n dois números naturais (com n \geq 1).

Nesse contexto deve-se ter presente que todo número pode ser expresso por uma potência com expoente igual a um, sendo o uso deste não obrigatório. Contudo, tem-se que:

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

$$1^1 = 1 \rightarrow \textit{significa uma única vez o número 1}$$

$$124^1 = 124 \rightarrow \textit{significa uma única vez o número 124}$$

$$0^1 = 0 \rightarrow \textit{significa uma única vez o número 0}$$

O caso específico de potências com expoente zero pode ser definido a partir da divisão de duas potências iguais e da constatação do emprego de uma das propriedades da potenciação, a qual enfatiza que o quociente de potências de mesma base pode ser reduzido a uma única, mantendo-se a base e subtraindo os expoentes. Assim sendo:

$$\frac{a^n}{a^n} = a^{n-n} = a^0 = 1.$$

Logo, todo número natural, diferente de zero, elevado a potência ZERO é igual a 1. Deste modo, tem-se, por exemplo:

$\underbrace{827}_\text{Base}^0 = 1$	$\underbrace{44}_\text{Base}^0 = 1$	$\underbrace{1000}_\text{Base}^0 = 1$	$\underbrace{6}_\text{Base}^0 = 1$
$1^0 = 1$, de forma geral lê-se: “base” elevada à zero é igual a um.			

Tabela 1: Exemplo de potência ZERO de N*

Exemplo de potência ZERO de N*

Não há grande diferença entre a abordagem dos conteúdos feita por Giovanni (1992) e Dante (2009). A mudança no material didático está, principalmente, no aumento das ilustrações que ocorreram com o passar do tempo. Isso não significa, exatamente, que o conteúdo ficou mais bem contextualizado, pois isto depende diretamente da forma que o trabalho é conduzido em sala de aula. O livro de Giovanni (1992) contempla muito mais exercícios e problemas, inclusive estes são mais completos e complexos do que aqueles propostos no livro escrito por Dante (2009). Para exemplificar se pode citar um exercício de Giovanni (1992, p. 84) referente a expressões numéricas:

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

- Determine o valor das seguintes expressões:
p) $2^5 \div 2 + 3 \times (5^2 + 3^2 - 4^2) - [12 + (3 \times 2^3 - 5 \times 2^2)^2 - 10^3 \div (10^2 + 5^2)] \times 2$

Por outro lado se pode citar o exercício mais completo e complexo envolvendo as operações básicas e potenciação que o livro de sexto ano de Dante (2009, p. 89) contempla:

44 Calcule o valor de cada uma das expressões numéricas:
e) $(3^2 - 2^3) \times 3^3 - 2^3 + 2^2 \times 4^2$

O expoente causa determinada confusão inicial na mente dos alunos, isso se deve a alguns motivos dos quais se podem nomear: a dificuldade em concentrar a atenção na aula e o formato de explicação. Dante (2009, p. 77), introduz a potenciação citando que a multiplicação consiste na soma de parcelas iguais.

$$8 + 8 + 8 + 8 = 4 \times 8$$

Talvez exista uma forma mais apropriada para trabalhar potenciação inicialmente, evitando por esse meio o segundo motivo apresentado acima como sendo um dos principais causadores da confusão mental em torno da potenciação.

Como sugestão de trabalho se apresenta o que segue:

Procurar não usar a base 2 como primeiro exemplo

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

$\overbrace{5 \times 5}^{2 \text{ fatores}}$ Essa expressão pode ser representada numa forma abreviada:

$\overbrace{5 \times 5 = 5^2}$ Onde, $\left(\underbrace{5}_{\text{base}} \right)^{2 \text{ expoente}}$, esse termo recebe o nome de Potência:

$$\underbrace{5^2}_{\text{Potência}} = 5 \times 5 = \underbrace{25}_{\text{Resultado}}$$

Analogamente tem-se:

$$\underbrace{4^3}_{\text{Potência}} = \underbrace{4 \times 4 \times 4}_{3 \text{ fatores}} = \underbrace{64}_{\text{Resultado}}$$

Lê-se quatro elevado ao cubo ou somente quatro ao cubo é igual à multiplicação de 4 por 4 por 4 que resulta em 64, ou ainda o cubo de quatro é igual a 4 vezes 4 vezes 4 que é igual a 64. Logo se pode afirmar que quatro ao cubo é igual a sessenta e quatro.

Outros tópicos importantes a serem considerados durante a aprendizagem de potência são:

- Contextualizar a potência denominada como quadrado e cubo;
- Nomear com ênfase cada termo que compõe a potenciação;
- Definir uma expressão geral a partir da qual é possível escrever qualquer potência;
- Explicar a forma de leitura de potências diferentes de dois e três;
- Trabalhar separadamente com o expoente zero;

A partir da potenciação é possível inserir o conceito da raiz quadrada facilmente, afinal:

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XVI Jornada de Extensão

$$\begin{aligned} 10 \times 10 = 10^2 = 100, \quad \log_{10} \sqrt{100} = 10, \quad \text{pois } 10 \times 10 = 10^2 = 100 \\ \text{pois } 9 \times 9 = 9^2 = 81, \quad \log_{10} \sqrt{81} = 9, \quad \text{pois } 9 \times 9 = 9^2 = 81 \\ 8 \times 8 = 8^2 = 64, \quad \log_{10} \sqrt{64} = 8, \quad \text{pois } 8 \times 8 = 8^2 = 64 \\ \vdots \end{aligned}$$

CONCLUSÕES

Em meio a tantas inquietações e distrações as quais os alunos estão sujeitos durante os estudos, o ensino da Matemática precisa lhes chamar atenção. De acordo com o ponto de vista do professor Me. Nelson Conte: “um aluno gosta da disciplina se ele simpatiza com o professor” em seguida a contextualização do conteúdo e ligação com seu cotidiano podem favorecer a aprendizagem daqueles com maiores dificuldades. É imprescindível a prática, a exercitação da matemática, além de fornecer condições para que sejam feitas ligações entre as operações estudadas.

Vários autores admitem a necessidade da memorização dos fatos fundamentais da multiplicação, após estes terem sido corretamente trabalhados com material concreto tendo sido promovida sua assimilação nos anos iniciais do ensino fundamental. A base do estudo da matemática está contida nesses fatos, mais conhecidos como tabuada e quando não se tem uma resposta rápida a eles o avanço dos estudos ocorre muito lentamente.

Portanto, pouco adianta estudar, envolver e atualizar uma série de recursos didático-pedagógicos para a aprendizagem matemática, enquanto o grande pecado está no básico, ou seja, na memorização dos fatos fundamentais da multiplicação e divisão. Conclui-se que estes recursos dificilmente serão suficientes para promover o alcance da aprendizagem significativa da disciplina.

Palavras chave: Potenciação; Raiz quadrada; Ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

GIOVANI, José Ruy; CASTRUCCI, Benedito; GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. A Conquista da Matemática: teorias e aplicações. Renovada ed. São Paulo: FTD, 1992.

DANTE, Luiz Roberto. Tudo é Matemática. 3. ed. São Paulo: Ática, 2009.