



## A CONTAÇÃO DE HISTÓRIA COMO RECURSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: POTENCIAÇÃO

José Ricardo de Rezende Zeni<sup>1</sup>

Sabrina Aparecida dos Santos Gavinier<sup>2</sup>

João Guilherme Rufino de Souza<sup>3</sup>

Temática: Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

**Resumo:** O presente artigo relata atividades realizadas em uma sala de aula do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual parceira do projeto Pibid. A aplicação dessas atividades buscou melhorar a aprendizagem da aritmética (potenciação), utilizando-se do recurso da contação de história, estimulando o desenvolvimento do raciocínio dos alunos ao mesmo tempo que realizam uma atividade prazerosa. Foram realizados questionários diagnósticos (pré-teste) e também uma avaliação final (pós-teste) para avaliar o desempenho dos alunos e das atividades. Através destes questionários e do diálogo com os alunos pudemos constatar algumas dificuldades comuns aos mesmos. Estes elementos nos permitiram ter evidências de que as atividades propostas foram eficazes e que a maioria dos alunos conseguiu superar as dificuldades e melhorar a compreensão sobre potenciação.

**Palavras Chaves:** Didática da Matemática. Matemática e Língua Materna. Potenciação. Aritmética.

### Introdução

O projeto relatado neste artigo foi desenvolvido durante o ano de 2016. Inicialmente foi realizado o planejamento das atividades e também a observação da turma. Após, foram realizadas as atividades em sala de aula e finalmente as reflexões e avaliações dos resultados. O projeto atendeu alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental. A turma possuía cerca de 26 alunos frequentes em idade regular.

O tema escolhido, potenciação, consta do currículo do 8º ano do ensino fundamental conforme Proposta Curricular da Secretaria de Educação [São Paulo, 2008] e os Parâmetros Curriculares Nacionais [Brasil, 1998]. A escolha do tema do projeto foi feita em conjunto com a professora supervisora da escola parceira, que

---

<sup>1</sup> Livre Docente em Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia (FEG), campus de Guaratinguetá, Departamento de Matemática. Email jrzeni@feg.unesp.br

<sup>2</sup> Licenciando em Matemática. UNESP, FEG. Email sabrinagavinier@hotmail.com

<sup>3</sup> Licenciando em Matemática. UNESP, FEG. Email João\_guilher@yahoo.com.br

ressaltou ser um tema presente no currículo, mas que os alunos encontravam dificuldades. Sendo assim, o projeto foi elaborado para auxiliar a aprendizagem, utilizando o recurso de contação de história, que é uma estratégia didática que estimula a imaginação e ao mesmo tempo prende a atenção do aluno. [Machado, 2001]

A escola parceira deste projeto Pibid<sup>3</sup> atende alunos do Ensino Fundamental e Médio, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental. Está localizada na região periférica, a cerca de 9km do centro da cidade. A tabela 1 mostra o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), obtido nos últimos anos pela escola parceira.

Ano	IDEB
2009	3.9
2011	4.0
2013	4.3

**Tabela 1.** IDEB da Escola Parceira.

## **Materiais e Métodos**

A execução do projeto durou cerca de um mês e as atividades foram aplicadas uma vez por semana. A intervenção em sala de aula foi planejada de acordo com a seguinte sequência didática:

- a. Avaliação Diagnóstica (pré-teste);
- b. Contação de história e exercícios;
- c. Aula de reforço;
- d. Avaliação Final (pós-teste).

---

<sup>3</sup> O PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) é uma iniciativa do governo federal em parceria com as IES (Instituições de Ensino Superior) que busca o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para atuarem na educação básica. Os alunos são inseridos nas escolas parceiras e participam de projetos, que permitem a vivência dos mesmos no contexto da escola desde sua formação. As atividades desenvolvidas são supervisionadas por um docente da licenciatura e um professor da escola, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar

*Avaliação Diagnóstica:* a fim de identificar as principais dificuldades encontradas pelos alunos, foi aplicada uma avaliação diagnóstica sobre potências. A tabela 2 mostra as questões que constaram desta avaliação.

1) $2^5$	2) $3^3$	3) $10^4$
4) $8^5 \times 8^3$	5) $(2^4)^3$	6) $10^6 \div 10^4$

**Tabela 2.** Questões da Avaliação Diagnóstica.

Nas três primeiras questões, foi trabalhado o cálculo de potência e nas três últimas foi solicitado a simplificação das operações de potência, utilizando as propriedades. O tempo sugerido para aplicação do pré-teste foi de vinte minutos e a avaliação foi feita individualmente.

*Aula de Reforço:* inicialmente foi planejado realizar a avaliação diagnóstica e em seguida a contação de história. Entretanto, após correção da avaliação diagnóstica, foi constatado que os alunos apresentavam muitas dificuldades, assim decidimos inverter a ordem da intervenção. Foi realizada a aula de reforço antes da contação de história.

Foi decidido que todos os alunos participariam da aula de reforço, que foi realizada em horário de aula normal e teve a duração de uma hora e quarenta minutos. A seguir descrevemos alguns tópicos abordados (adaptados de (CENTURIÓN & JAKUBOVIC, 2012)).

1) Definição: seja  $a$  um número real e  $n$  um número inteiro positivo, tem-se que

$$a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \quad (\text{produto de } n \text{ fatores iguais à } a).$$

2) Propriedades

I. Produto de duas potências na mesma base:

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \quad (\text{conserva-se a base e somam-se os expoentes});$$

II. Potência de uma potência:

$$(a^m)^n = a^{mn} \quad (\text{conserva-se a base e multiplicam-se os expoentes});$$

III. Potência de um produto:

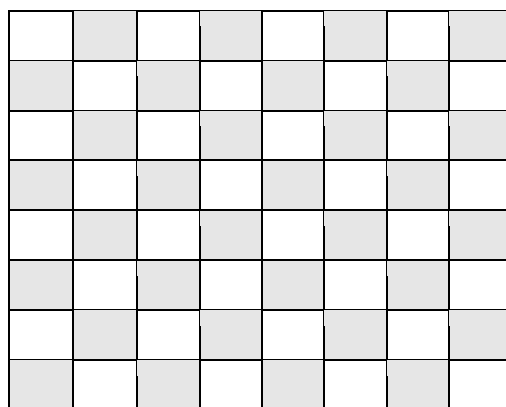
$$(ab)^m = a^m \cdot b^m \quad (\text{distributiva da potenciação em relação à multiplicação}).$$

3) Exercícios propostos: semelhantes aos da avaliação diagnóstica, veja tabela 2.

*A Contação de História:* em um primeiro momento foi realizada uma adaptação do capítulo XVI, do livro “O homem que calculava” de Malba Tahan (1998). O título dado a história foi “O Rei e a Recompensa para o Mestre de Xadrez”. Veja o anexo I. A história trata de uma partida de xadrez entre um rei e um contador (mestre de xadrez). O contador ganha a partida e escolhe receber como recompensa grãos de arroz, que deveriam ser calculado utilizando o tabuleiro de xadrez do seguinte modo: a primeira casa começa com um grão de arroz, a segunda casa com dois e assim por diante, de tal forma que o número de grãos em cada casa é o dobro do número de grãos da casa anterior. O total obtido na última casa é a quantidade de grãos de arroz pedida ao rei.

Após a contação, foi trabalhado o seguinte roteiro

- 1) Inicialmente foi realizada uma introdução, com a seguinte pergunta: Você consegue pronunciar (ler) o número  $10^{19}$  ?
- 2) Para que os alunos melhor entendessem como foi realizado o cálculo da quantidade de grãos de arroz solicitado pelo contador, foi entregue a cada dupla, o seguinte tabuleiro, impresso:



**Figura 1.**Tabuleiro do jogo de xadrez

Foi solicitado aos alunos completar a primeira e segunda linha do tabuleiro de acordo com as instruções do contador.

- 3) Depois que os alunos preencheram as duas linhas, os valores corretos foram colocados no quadro e foi explicado que correspondem a potências de 2.
  
- 4) Foi explicado que o total de grãos de arroz cresce de acordo com a casa do tabuleiro como uma exponencial na base 2. Assim o total de grãos de arroz pedido pelo contador foi de  $2^{63}$ . Após a explicação foi proposto o seguinte exercício: Você consegue estimar o valor de  $2^{63}$  através de potências de 10? Dica:  $2^{10} \approx 1000$
  
- 5) O cálculo do peso necessário para atender o desejo do contador, considerando que 1 quilograma de arroz tenha mil grãos de arroz, foi realizado em lousa. Para efeito de comparação, os alunos foram informados que a produção brasileira de grãos (arroz, soja, milho, etc.) é cerca de 100 milhões de toneladas por ano e foi apresentado o seguinte exercício: Determine quantos anos seriam necessários para que a produção brasileira alcançasse o total de grãos pedido pelo contador.
  
- 6) Foi perguntado aos alunos se conheciam algum número “grande” dado em potência de dez. Foi feito em lousa um quadro com as potências de dez mais conhecidas. O último exercício proposto foi o seguinte: Você conhece alguma quantidade que seja medida em potências de dois?

*Avaliação Final:* Uma avaliação final foi aplicada, após a contação de história, para medir o progresso dos alunos com a potenciação. A tabela 3 mostra as questões que constaram desta avaliação.

1) $4^4$	2) $7^3$	3) $10^5$
4) $5^4 \times 5^8$	5) $(8^5)^6$	6) $10^9 \div 10^2$

**Tabela 3.** Questões da Avaliação Final.

Destaca-se que a dificuldade das questões apresentadas na avaliação final é similar a das questões da avaliação diagnóstica. O tempo sugerido para a avaliação final foi mesmo que o da avaliação inicial, cerca de 20 minutos.

## Resultados e Discussão

Inicialmente, será apresentado um relato de cada atividade separadamente. Após, será apresentada uma comparação das avaliações diagnóstica e final, incluindo alguns comentários de caráter qualitativo sobre as atividades e por fim o relato da professora supervisora da escola parceira do projeto.

*Relato da Avaliação Diagnóstica:* a avaliação elaborada teve a finalidade de diagnosticar o conhecimento de potenciação por partes dos alunos. No dia em que esta atividade foi realizada, estavam presentes 17 alunos. A avaliação teve duração de 20 minutos e foi solicitado que os alunos a realizassem individualmente.

Durante a avaliação, os alunos solicitaram nosso auxílio, mas apenas fizemos o papel de incentivá-los a encontrar as respostas sozinhos. Poucos alunos entregaram a avaliação antes do tempo sugerido.

No momento da correção das avaliações procuramos encontrar os erros mais comuns entre as respostas dos alunos, a fim de perceber os obstáculos que os alunos estavam enfrentando. Os erros mais comuns encontrados foram:

- (i) multiplicação da base pelo expoente, como por exemplo,

$$2^5 = 10 \quad \text{e} \quad 3^3 = 9.$$

- (ii) multiplicação das bases, como por exemplo,

$$8^5 \cdot 8^3 = 64^8 \quad \text{e} \quad 10^6 \cdot 10^4 = 100^{10}$$

Com base no levantamento de erros pudemos melhor diagnosticar as dificuldades que os alunos apresentavam. [Cury, 2007] Os erros evidenciam que na falta de uma compreensão da potenciação, os alunos utilizam a multiplicação, um modelo mental mais comum para eles. [D'Amore, 2007]

*Relato da Aula de Reforço:* após o pré teste, foi observado que os alunos apresentaram grande dificuldade em potenciação, portanto a aula de reforço foi realizada com o objetivo de auxiliar os mesmos. Estavam presentes um total de vinte alunos e os alunos se sentaram individualmente. Conforme detalhado anteriormente no planejamento desta atividade, foi introduzida a definição de potenciação, métodos de potenciação, potência com expoentes zero e um, propriedades de potência e exercícios propostos. Todos os tópicos foram explicados e exemplificados.

Ao fim de cada tópico, passou-se exercícios para que os alunos resolvessem. Percebemos que os alunos apresentaram dificuldades na resolução dos exercícios

propostos e portanto nos dirigimos as carteiras sanando as dúvidas e explicando novamente caso necessário. Procuramos mostrar a eles o porquê de seus erros e motivá-los a encontrar as soluções por si próprio. Após os alunos resolverem os exercícios no caderno foi realizada a resolução no quadro.

Durante a aula notou-se que os alunos prestaram atenção, interagiram com as explicações e fizeram perguntas quando havia alguma dúvida. Alguns alunos afirmaram que após a aula de reforço haviam entendido como se resolvia exercícios envolvendo potência. Percebeu-se, por meio de constatações dos alunos, que ao entenderem o porquê da utilização da ferramenta potenciação e suas propriedades, aumentou-se o interesse dos mesmos pela aula.

Houve comentários do tipo: “O número que está acima é a quantidade de vezes que está sendo multiplicado o número de baixo.” Relato que permite identificar que o aluno estava se apropriando do conceito de potenciação.

*Relato da Contação da História:* foi aplicada a atividade de contação de história durante duas aulas, cerca de uma hora e quarenta minutos. Estavam presentes 22 alunos. Em um primeiro momento foi solicitado aos alunos que arrumassem as carteiras em círculo para que todos pudessem ouvir a história com atenção, pois após seriam realizadas algumas perguntas, conforme descrito anteriormente no planejamento da aula de reforço.

Contada a história, algumas questões foram levantadas e trabalhadas juntamente com os alunos, que se mostraram bastante envolvidos. Observou-se que na atividade do tabuleiro, veja figura 1, preencheram as linhas sem apresentar dificuldades. Alguns alunos solicitaram nosso auxílio no preenchimento das casas finais, onde se encontravam os números maiores, porém verificamos que o raciocínio estava correto.

Quando os alunos chegaram a conclusão que a quantidade de arroz solicitada pelo contador foi de  $2^{63}$  e esse número foi escrito na lousa, ficaram espantados. Os alunos perceberam que a quantidade de arroz era muito grande. Ouvimos os seguintes comentários: “tudo isso de arroz? eu não imaginava que esse número era tão grande”. Também ficaram espantados ao determinar quantos anos seriam necessários para que a produção brasileira alcançasse o total de grãos pedido pelo contador. Disseram que apesar do número de arroz ser muito grande, não imaginavam que demoraria tantos anos para produzi-los.

Ao serem indagados se conheciam alguma quantidade “grande” medida em potência de dez, muitos alunos souberam responder, pois haviam visto o assunto alguns dias atrás em aula, entretanto quando os indagamos sobre as potências de dois, não souberam responder. Foi necessário uma explicação utilizando como exemplo a memória de um pendrive, que é dada em potência de dois.

Ao final da atividade, os alunos perguntaram quando seria feita a próxima contação de história, tornando evidente que a atividade despertou o interesse dos alunos.

*Relato da Avaliação Final:* a avaliação final foi a última atividade a ser realizada e durou cerca de vinte minutos. Estavam presentes um total 19 alunos, sendo que 13 destes haviam feito a avaliação diagnóstica. Como a sala possuía 23 alunos, o número de alunos presentes foi satisfatório.

A avaliação elaborada teve a finalidade de verificar a eficiência das intervenções didáticas anteriores (aula de reforço e contação de história). Foram levantadas questões semelhantes as apresentadas na avaliação diagnóstica, compare tabelas 2 e 3.

Durante aplicação da avaliação os alunos não fizeram os mesmos questionamentos da avaliação diagnóstica e notou-se uma rapidez maior na resolução dos exercícios.

Na correção notou-se uma melhora significativa dos alunos, principalmente nas questões que envolviam a utilização das propriedades de potenciação, conforme discutido a seguir.

### **Comparação dos Resultados das Avaliações diagnóstica e final**

Para esta comparação, foram considerados apenas os alunos que participaram das duas atividades, um total de treze alunos. De posse dos resultados, observou-se que dez alunos aumentaram o número de acertos de questões em relação a avaliação diagnóstica. Um aluno obteve rendimento mais baixo, ou seja, acertou um número de questões inferior ao da Avaliação Diagnóstica e dois alunos mantiveram o mesmo número de acertos.

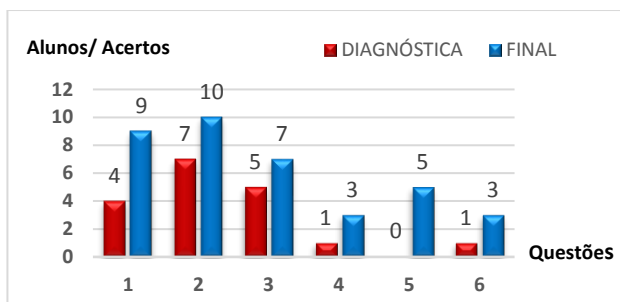
A tabela abaixo mostra uma análise mais detalhada na melhora do desempenho dos dez alunos de acordo com o número de acertos. Foram um total de 6 questões aplicadas em cada avaliação.



<b>Aumento de Acertos</b>	1	2 ou 3	4 ou mais
<b>N° Alunos</b>	5	4	1

**Tabela 4.** Melhora do desempenho.

*Análise Gráfica por Questão:* o gráfico 1 apresenta a comparação entre as avaliações diagnóstica e final por questão, mostrando uma outra perspectiva para a comparação entre as avaliações. No eixo das abscissas (horizontal) é apresentado o número de cada questão e no eixo das ordenadas (vertical) é apresentado o número de alunos que acertaram a questão.



**Gráfico 1.** Comparação entre avaliação diagnóstica e final por questão.

Em cada questão, a coluna à esquerda refere-se à avaliação diagnóstica e a coluna à direita refere-se à avaliação final. Observando o gráfico, percebe-se que os alunos apresentaram uma melhora significativa em todas as questões.

### **Relato da Professora Supervisora**

A professora supervisora do projeto na escola parceira e também professora titular da turma, fez um relato sobre a atividade realizada, do qual mostramos alguns trechos abaixo.

... O projeto foi excelente e de suma importância para a aprendizagem dos alunos, a introdução do projeto contando a história da “Lenda do xadrez e a potenciação” aguçou os alunos pela busca da compreensão e do entendimento da potenciação.

Houve o desenvolvimento do conteúdo pelos professores universitários passo a passo em uma sequência didática. A explicação ocorreu de forma clara e bem detalhada para que eles compreendessem o conteúdo. Os professores sempre faziam questionamentos com perguntas para que os alunos refletissem no aprendizado.

Os professores universitários observando os erros cometidos pelos alunos

tiveram uma ação belíssima, trabalharam com reforço oferecido para toda sala, trazendo uma nova metodologia de aprendizagem, assim como temos que fazer hoje e nós nos reunimos e conversamos muito sobre isso. O resultado foi ótimo pois os avanços apareceram. ..

Até eu fui beneficiada com o projeto. Passo o tempo refletindo a procura de novas ações, práticas de ensino, metodologia que levem os alunos a aprender. E acompanhando o desenvolvimento do projeto nasceu uma inspiração para o meu trabalho em aulas de reforço, como trabalhar com fichas de situações-problemas. ..

## **Conclusão**

Pudemos constatar que o projeto contribuiu de forma positiva para os alunos, aumentando seu interesse pelos estudos e pela leitura. Observou-se uma melhora na compreensão de potências e dos métodos para trabalhar com ela. A avaliação destas atividades foi tão positiva, que a professora da escola parceira elogiou o projeto e afirmou que irá incluir a contação de história em suas aulas.

## **Agradecimentos**

Os autores são gratos à CAPES pelo apoio financeiro/bolsas Pibid; a direção e coordenação da escola parceira. Um agradecimento especial é dirigido a supervisora do projeto na escola parceira, e a coordenadora do projeto Pibid na nossa instituição.

## **Referências**

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 10 junho 2017.

CENTURIÓN, M.; JAKUBOVIC, J. **Matemática: teoria e contexto, 7º ano**. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CURY, H. N. **Análise de Erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática**. São Paulo: editora Livraria da Física, 2007.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna**. 5ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MISSE, B.H.L.; PALLES, C.M.; BROCA, F.N.C.; ZENI, J.R.; CAMPOS, P.R.P.; PAULO, R.M.; LACAZ, T.M.V. Matemática e Literatura: Contando Histórias e Levantando Problemas. In: X EPEM - Encontro Paulista de Educação Matemática, 2010, São Carlos, SP. São Paulo: SBEM-SP, 2010. p. 1 - 12.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Matemática para o Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio.** São Paulo: SEE, 2008. <[http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/18/arquivos/Prop\\_MAT\\_COMP\\_re\\_d\\_md\\_20\\_03.pdf](http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portais/18/arquivos/Prop_MAT_COMP_re_d_md_20_03.pdf)>. Acesso em 10 junho 2017.

TAHAN, M. **O Homem que Calculava.** 46ª ed. Rio de Janeiro: editora Record, 1998.

### **Anexo I: O Rei e a Recompensa para o Mestre de Xadrez (adaptado do livro de Malba Tahan)**

Há mais de mil anos atrás vivia na Índia um rei que adorava o jogo de xadrez. Ele já havia jogado e ganho de todas as pessoas que conhecia no reino e assim sempre que aparecia um viajante que jogasse xadrez, o rei o convidava para uma partida. Um dia um contador que tinha fama de ser um bom jogador de xadrez e estava em visita à Índia é desafiado pelo rei. O contador aceitou o convite e ao final do dia dirigiu-se ao palácio do rei para o desafio de xadrez.

A partida desenvolveu-se de forma muito equilibrada. Mas aproveitando-se de um pequeno erro do rei, o contador chegou a uma posição para suas peças que garantiria sua vitória em poucos lances. Após analisar a posição, certificando-se de que seria derrotado, o rei abandonou o jogo.

Então o rei dirigiu-se ao contador e falou: “Jogou muito bem, soube se defender quando necessário e atacar no momento oportuno. Diga-me, o que deseja como recompensa.” O contador respondeu: “Nobre rei, meu desejo é receber minha recompensa em grãos de arroz, cujo total deve ser calculado utilizando o tabuleiro de xadrez do seguinte modo: coloque na primeira casa um grão, na segunda casa dois grãos, na terceira casa quatro grãos, na quarta casa oito grãos e assim por diante, de tal forma que o número de grãos em uma casa é o dobro do número de grãos na casa anterior. O total obtido na última casa é o que peço.” O rei aceitou o proposto pelo contador e ordenou aos seus funcionários que providenciassem a recompensa.

Imediatamente, os melhores calculistas do rei se puseram a calcular a quantidade de grãos de arroz que o contador havia pedido. Passado algum tempo, um dos calculistas se dirigiu ao rei para anunciar o resultado: “Majestade, não será possível pagar a recompensa ao contador. Estimamos que o total de grãos de arroz calculado é maior do que a quantidade de arroz produzida em toda a Índia por mais de cem anos.” O espanto e o silêncio tomaram conta de todos até que o contador pediu a palavra: “Majestade, não quero de forma alguma causar-lhe constrangimentos com o meu pedido. Assim, peço que desconsidere meu pedido anterior, ficarei satisfeito com um punhado de joias.” Suas palavras causaram um alívio geral e seu desejo foi atendido pelo rei que lhe entregou um pequeno baú contendo joias.