

RELATO DE EXPERIÊNCIA: O CONHECIMENTO DO CONTEÚDO POTÊNCIA A PARTIR DA DISCUSSÃO SOBRE A REPRODUÇÃO DE BACTÉRIAS

MIRIAM CORREIA DA SILVA¹
Universidade Federal de Alagoas
miriam_am13@hotmail.com

LEDIVALDO GOMES DE MELO²
Universidade Federal de Alagoas
ledival_melo@hotmail.com

Resumo

Este estudo consiste em um relato de experiência vivenciado durante a coleta de dados de uma pesquisa desenvolvida para o curso de pós-graduação em Educação (stricto sensu) na Universidade Federal de Alagoas. Durante o desenvolvimento do estudo, especificamente no momento da análise dos dados da entrevista, encontramos registros que trataram sobre a importância de se abordar sobre a reprodução de bactérias ao introduzir o conteúdo potência, como um recurso que permitiria a exposição de conhecimentos do conteúdo, e para esta discussão sobre conhecimentos docentes nos respaldamos em Shulman (1986). Tais dados nos possibilitaram esta discussão, onde apontamos possibilidades de se trabalhar à potenciação a partir de uma abordagem teórica a respeito da reprodução das bactérias.

Palavras chave: Conteúdo. Potência. Reprodução de bactérias.

1. Introdução

Este relato de experiência busca discutir um tema que foi levantado durante a coleta de dados de uma pesquisa sobre Conhecimentos docentes e potenciação, que se constituiu em um estudo de caso com professores de matemática do 6º ano do Ensino fundamental II. O estudo de caso busca retratar a realidade, enfatizando a interpretação ou

¹ Mestranda em Educação e Especialista em Educação matemática; professora da Educação Básica; CPF: 021438044-07.

² Mestrando em Matemática e Especialista em Educação matemática; professor da Educação Básica.

análise do objeto no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação de variáveis e não favorece a generalização (FIORENTINI e LORENZATO, 2009).

Durante uma entrevista foi levantada a seguinte questão: Que conhecimentos docentes o professor de matemática necessita para ensinar o conteúdo de potência? Entre as discussões que ocorreram com seis professores, um dos professores retrucou sobre a importância de se trabalhar o assunto potenciação intercalado com outro assunto que atribuísse uma compreensão mais clara da utilidade desta operação e nesta conversa citou a reprodução de bactérias como um ótimo exemplo para mediar o processamento de ensino e aprendizagem do assunto em questão.

Neste relato, no primeiro momento, tentaremos justificar teoricamente a questão levantada pelo professor entrevistado quanto à utilidade de se discutir a reprodução de bactérias para possibilitar o melhor entendimento no ensino de potência. Em seguida mostraremos como se procedeu a pesquisa que resultou nesta experiência. Por fim apresentaremos nossas considerações finais acerca dos resultados alcançados durante o estudo.

2. O assunto de potência ensinado a partir da reprodução de bactérias.

Nas séries finais do ensino fundamental, observamos uma distinção entre a matemática denominada abstrata e sua aplicabilidade. É o que verificamos nas abordagens apresentadas em alguns livros didáticos sobre potenciação, em que se restringem a conceitos superficiais e regras que apesar de serem simples não são demonstradas, e que muitas vezes afastam os alunos da aprendizagem desses conteúdos, causando uma visão mecanizada no processo de assimilação. E é nesse contexto, que se faz necessário despertar nos alunos a ideia de se conhecer a funcionalidade do objeto em estudo, sem se remeter basicamente a conceitos iniciais e posteriormente as regras.

“(…) para o desenvolvimento de um novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades, necessitamos lançar mão de instrumentos matemáticos inter-

relacionados com outras áreas do conhecimento humano” (RODNEY, 2002, p. 15).

As justificativas para a escolha do crescimento das bactérias como tema e estratégia de aprendizagem de matemática na introdução do conteúdo potenciação, podem ser resumidas como uma tentativa de associar a teoria à prática. Mesmo que essa prática seja superficial ou não exista experimentalmente, como é o caso de criar um modelo matemático simples para o estudo do crescimento das bactérias. Neste intuito, de ensino-aprendizagem diferencial quanto ao tema proposto, é colocado ao aluno, por exemplo, a velocidade da complexidade do crescimento das bactérias. Direcionando-se a problemas sanitários ou simplesmente a manutenção de fatores que possibilitam o funcionamento de determinado órgão. É nessa característica, que se tenta dá uma introdução à necessidade de entender os motivos subjacentes que se interagem para um estudo matemático a posteriori (BIEMBENGUT e HEIN, 2003).

Já sabemos que a determinação da potência de um número é feita pela multiplicação de fatores iguais, como também ao somarmos parcelas iguais, estamos de fato, fazendo multiplicações. Porém, o estudante não enxerga essa relação, mesmo sendo citada pelo professor, é necessário modelos representativos que descrevam essa definição, daí a necessidade do estudo do crescimento das bactérias.

Uma função do tipo $P(t) = k \cdot a^t$, em que $P(t)$, representa a população em t minutos, e k , a constante de crescimento da bactéria e, ao destacar esta relação para o aluno, levaria a verificar através de representações simples, como, para $t = 1, 2, 3$, que há um crescimento ímpar. Exemplo: $P(t) = 2 \cdot 3^t$, para $t = 1, 2, 3$, temos respectivamente, $P(1) = 6$; $P(2) = 18$ e $P(3) = 54$. Nesse exemplo, o aluno surpreende-se que no intervalo de 1 a 3 minutos, há um crescimento de 48 bactérias, assim, permitindo ao aluno indagar-se sobre a possibilidade de a variável t ser substituída por 10 minutos, o que torna o valor de $P(10) = 118.098$ bactérias. Ou seja, um crescimento conectivo a palavra potencial. É nesse momento que se faz digno de consideração o estudo para justificar motivos – sanitários – de prevenção pertencentes ao campo da biologia. Além de provocar uma reflexão, já que é um fator preponderante que este crescimento seja combatido com rapidez, principalmente pela nocividade exposta a sociedade.

Já nos dois anos iniciais do ensino fundamental II, 6º e 7º anos, pode-se fazer a mesma abordagem, no entanto, mais simplificada e não tão rebuscada quanto ao 8º e 9º anos. A linguagem pode ser a mesma, porém a representação $2 \cdot 3^t$, para o crescimento da população de bactérias, seria simplificada pela representação como as bactérias crescem de acordo com a potência 3^t , e seguindo o mesmo processo anteriormente descrito, para $t = 1, 2, 3, \dots, 10$, pelo qual as respectivas soluções, 3, 9, 27, ..., 59.049.

Da mesma forma, podemos realizar a operação contrária, em que na base 10, citamos a população, solicitando que encontre o valor do expoente t (exemplo: $10^t = 1000$). Isto possibilitaria utilizar-se da estimativa, em que damos valores a t , até encontrar o valor da potência, também possibilitaria visualizar multiplicações de base 10, simplesmente ao acrescentar o zero a cada dezena multiplicada, ou ao valor acrescido ao expoente. Deste modo prepara-se para o trabalho com potência na base 10 e expoente com números inteiros negativos.

No ensino médio podemos modelar a potenciação $P(t) = 2 \cdot 3^t$, na forma $2 \cdot 3^t = 54$, encontrando a variável t , e trabalhando de forma indireta as funções exponenciais, sem aprofundá-la inicialmente.

Segundo, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), é preciso aguçar a curiosidade e dá-se uma introdução mais sofisticada a matemática, onde permita ao professor resolver outros cálculos com a aplicação de algumas regras, pois se tornaria cansativo a resolução simplesmente pelo cálculo. Um exemplo seria utilizar esta abordagem sobre bactérias para demonstrar as simplificações que deverão ser realizadas, quando se propõe o estudo sobre as propriedades da potenciação.

A representação gráfica pode ser aproveitada para apresentar alguns casos da multiplicação de bactérias, por meio de uma curva ascendente, o que permite ao aluno verificar como o estudo de bactérias é sustentado pela potenciação, o que se constitui em um resumo representativo de uma possibilidade futura do estado populacional da mesma. Independente dos elementos que constituem a legenda de um gráfico é interessante analisar o modelo não linear do mesmo, confrontar os coeficientes da função dada à representação, como também observar a interação dos coeficientes com o movimento do gráfico horizontal e verticalmente. Ainda utilizando este exemplo, mesmo que de forma breve,

pode-se fazer uma representação gráfica para alunos do 6º e 7º anos, sem a necessidade do rigor matemático, o que possibilitará uma noção de como relacionar bases simples com o crescimento/decrescimento do gráfico. Por fim, ao final do ensino fundamental II, o aluno compreenderá que só precisarão aprofundar o estudo das variações observáveis no gráfico e sua dinâmica quanto ao fenômeno estudado.

É conveniente salientar, que no mesmo passo que recorreremos à matemática para estudar o crescimento das bactérias, podemos também inserir a ideia da necessidade de limpeza, por exemplo, das mãos, e isto influenciar na discussão do decrescimento acelerado das bactérias, possibilitando indicar uma nova função exponencial ou elementos mais simples de potenciação para as séries iniciais do ensino fundamental II, para visualização numérica e gráfica.

Contudo, para um ensino deste nível, se faz necessário que o professor tenha conhecimento a respeito da funcionalidade de conceitos biológicos, dando com isto uma introdução que estimule a curiosidade anterior ao conceito matemático (D'AMBROSIO, 2002). Quando se cria uma ponte de conhecimento com outras ciências, a princípio estamos propondo um currículo interdisciplinar, pois as ciências são intercambiáveis entre si, só necessitando de indício e vontade do professor em relacioná-las.

3. O método que levou a esta experiência

O método utilizado na pesquisa como já mencionamos acima foi o estudo de caso, os instrumentos de pesquisa que utilizamos foi uma entrevista, uma atividade com problemas de potenciação respondidas por alunos de cada professor e analisada por estes e um questionário respondido por seis professores de escolas públicas, sendo quatro escolas estaduais e duas municipais do estado de Alagoas. Porém os dados que constitui este relato de experiência foram retirados apenas da entrevista.

Na pesquisa tivemos o interesse em analisar o conhecimento de conteúdo, o conhecimento didático e curricular desenvolvidos no ensino de potência, para discutirmos

sobre conhecimento docente nos baseamos nas abordagens levantadas por Shulman (1986), que distingue o conhecimento docente em três linhas: o conhecimento do conteúdo da matéria, que se refere ao saber organizar este conteúdo, além de saber entender o processo de sua produção para intercalá-lo a outros conhecimentos de forma interdisciplinar; o conhecimento da didática do conteúdo da matéria que diz respeito ao método utilizado para apresentação do conteúdo; o conhecimento curricular que vai além da capacidade de traçar conteúdos e objetivos, mas em articular a grade curricular com todo contexto que o envolve.

Uma das questões levantadas na entrevista tratava sobre o conhecimento docente necessário para o ensino de potência, e quando os professores foram questionados sobre isto, obtemos os seguintes relatos:

Acredito que o professor, para trabalhar potenciação dentro de uma nova perspectiva, ele tem que conhecer conteúdos que possam ser paralelos ao assunto potenciação. Por exemplo: o professor tem que conhecer sobre um pouco de biologia para saber como se dá o crescimento de uma população de bactérias (PE₁).

No mínimo possível à multiplicação, que é uma base perfeita para iniciar a potenciação, até porque a potenciação é uma multiplicação da mesma base, e se souber multiplicação a potenciação fica bem simples (PE₂).

Precisaria de mais capacitação para enriquecer as aulas, que tivesse aulas práticas. Muitas vezes o professor, eu falo da minha pessoa, eu fiz o curso de magistério, não vi nada de cálculo e aí, quando fui pra uma Faculdade, só aprendi buscando em casa, e ao estudar pra dar uma aula (PE₃).

É preciso saber a multiplicação (PE₄).

Eu acho, pra começar, é saber conduzir uma turma, saber acalmar, pois se não souber acalmar uma turma pra passar o conteúdo, fica difícil; e segundo, é procurar a maneira mais acessível, com mais facilidade, e conduzir o assunto (PM₁).

Precisa ter um conteúdo mais específico, um conteúdo pedagógico, ver que tipo de metodologia que se adéqua àquele tipo de conteúdo. O professor tem que estar preparado

não só com o conteúdo, porque muitos professores, eles conhecem o conteúdo, ele tem o domínio do conteúdo, mas eles não têm a didática (PM₂).

Destaco que nomeamos os professores de escolas estaduais como PE₁, PE₂, PE₃, PE₄ e os professores de escola pública como PM₁ e PM₂. Analisando estes dados vemos que os professores PE₂ e PE₄ declaram que para ensinar potenciação é preciso saber bem a multiplicação. Os professores PE₃, PM₁ e PM₂ enfatizam sobre a importância do conhecimento didático e o quanto necessitam de formação para poder ampliar suas habilidades em saber lidar com ensino. No entanto o professor PE₁ destaca sobre a importância de se ter um currículo interdisciplinar, quanto enfatiza que o professor necessita de conhecimentos paralelos ao conteúdo estudado, também evidencia que com esta prática estaria apelando para a utilização de um novo método e isto implica em um conhecimento didático do conteúdo, pois busca em outra disciplina recursos que contribuam no entendimento do assunto em questão. Com isto, evidenciamos ainda no relato do professor a necessidade de se ter conhecimento do conteúdo estudado, pois não seria realizar tal abordagem sem conhecer sobre potência.

Conforme Shulman (2005), a ligação entre o conhecimento específico da matéria e os procedimentos de investigação sobre a relação entre a didática, leva a entender a necessidade de se intercalar a outras dimensões de conhecimentos da matéria que são extremamente importantes para os procedimentos de ensino.

4. Considerações Finais

Podemos concluir, que para alcançar um conhecimento docente que atendam as dimensões abordadas: conhecimento do conteúdo, conhecimento da didática e conhecimento curricular, o professor precisará adotar uma prática interdisciplinar. Pois se faz necessário ter conhecimento das diferentes áreas, como no exemplo dado pelo professor ao citar a reprodução de bactérias.

Com este estudo, evidenciamos que a maioria dos entrevistados quase não utiliza a contextualização de conteúdo, além do ambiente metodológico proposto pelos livros didáticos, onde se encontra exemplos da utilização de potenciação em determinados casos até cotidianos, mas mesmo assim, fica difícil que o aluno observe onde aquele conteúdo se relaciona com o mundo fora da escola.

Conjecturamos que ao utilizar recursos didáticos para expor o assunto, o conteúdo torna-se assimilável, ajudando o aluno a pensar com clareza e a raciocinar melhor as situações-problemas propostas, assim como, desafia o aluno a moldar seus conhecimentos dando-lhes condições de resolver um novo problema. Pois o grande desafio é permitir o desenvolvimento do raciocínio, tão mitigado pelas didáticas singulares.

Portanto, evidencia-se nesta discussão que o professor deve passar por etapas de desenvolvimento para projetos sólidos de ensino-aprendizagem, porém não corresponde somente a uma visão de somente ampliar o conhecimento matemático, pois os se faz necessário o desenvolvimento de conhecimentos docentes que possibilitem o pensar e o agir pedagógico, implicando na produção do saber dos dois elementos essenciais nesse contexto, o professor e o aluno.

5. Referências

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2002.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em Educação Matemática: recursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RODNEY, Carlos Bassanezi. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth. **Teaching Educacional Researcher**. V. 15 n. 2, p. 4 – 14, 1986.