

DESCOBRINDO AS PROPRIEDADES LOGARITMICAS POR MEIO DE INVESTIGAÇÃO

Francisco Ramalho da Silva¹, Mychelly Cristina de Assis Macedo², Sonyele Bittencourt Cassiano³, Wanderlei Gonçalves Vilela⁴, Paula Reis de Miranda⁵

Resumo: Devido às dificuldades apresentadas na aprendizagem das propriedades de logaritmos, este trabalho descreve uma experiência de investigação matemática desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio tendo como objetivo levar os alunos a descobrirem e enunciarem tais propriedades. Os resultados apontam que os alunos foram capazes de resolver as atividades propostas, entretanto alguns estudantes encontraram certas dificuldades na resolução das atividades, na escrita com o rigor matemático e no momento de expressarem suas observações. Evidencia-se que o incentivo ao uso de descoberta guiada, desenvolve no aluno sua capacidade argumentativa e investigativa.

Palavras-chave: Propriedades de Logaritmos, Investigação Matemática, dificuldade, argumentação, rigor matemático.

1 Introdução

Percebe-se que o Ensino da Matemática vem acontecendo de maneira tradicional, com aulas expositivas e métodos de decorar fórmulas não proporcionando interesse ao aluno em estar descobrindo a Matemática. Porém, a Matemática pode ser ensinada de maneira mais participativa.

Como proposta de trabalho da disciplina de Educação Matemática II do curso de Licenciatura em Matemática do IF do Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, foi proposto aos estudantes que elaborassem uma atividade de caráter investigativo e a aplicassem a estudantes do ensino básico.

Devido a essas dificuldades na aprendizagem das propriedades de logaritmos, um grupo de licenciandos preparou atividades investigativas tendo como o objetivo favorecer a descoberta das propriedades dos Logaritmos e, conseqüentemente, a sua aprendizagem.

2 A prática de investigação

A prática investigativa nas aulas de matemática leva o aluno a se interessar pelos conteúdos matemáticos. O aluno aprende quando é levado a investigar problemas propostos, assim ao propor a participação do aluno na estruturação de respostas a partir de investigações guiadas, estamos favorecendo a aprendizagem. Nesse sentido, vemos que:

1 Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG Campus Rio Pomba. franciscocefetrp@yahoo.com.br
2 Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba. mychelly.cristina@yahoo.com.br
3 Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG - Campus Rio Pomba. sonyelebittencourt@yahoo.com.br
4 Aluno do Curso de Licenciatura em Matemática do IF Sudeste MG -Campus Rio Pomba. wanderleigoncalves@gmail.com
5 Professora de Matemática do IF Sudeste MG -Campus Rio Pomba. paula.reis@ifsudestemg.edu.br

Aprendizagem por Descoberta ocorre quando o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz. Aprendizagem por recepção ou por descoberta, só será significativa se o novo conteúdo se incorporar de forma substantiva, não-arbitrária e não-litera à estrutura cognitiva. (AUSUBEL, 1982, p.14).

A matemática em sala de aula deve ser dinâmica e atraente, para que o aluno sintá-se instigado a lançar olhares e ações para além dos exercícios formais, conseguindo a construção do conhecimento e, posteriormente, sua assimilação e aplicação no mundo em que está inserido:

“Atividades de investigação podem conformar uma concepção de matemática como algo dinâmico, do conhecimento matemático como em construção, através do desenvolvimento de idéias e processos, constituintes do pensar e fazer matemáticos.” (FROTA, 2005, p. 2).

Valida-se que: investigar não é mais do que procurar conhecer, compreender, procurar encontrar soluções para os problemas com os quais nos deparamos. A investigação matemática envolve conceitos, formulação de conjecturas, procedimentos, representações, permitindo chegar à demonstração:

“... em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento... Significa, pelo contrário, trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado”. (PONTE et all, 2005, p. 9).

Seguindo as colocações de Ernest, (1996), ressalto que a atividade investigativa proposta aos alunos tem como objetivo não apenas responder às questões matemáticas a respeito de seqüências numéricas mas explorar o terreno, fazer a viagem, identificar e conhecer novos caminhos sem se preocupar com o destino ou com a duração da viagem. A investigação está reconhecida como uma tentativa de abranger a variedade de significados da aprendizagem, analisando os componentes dos processos: abstração, modelação, generalização, formalização e comunicação, sendo os dois últimos os mais relevantes neste trabalho, devendo preocupar-se com o papel dos seres humanos no crescimento do conhecimento que conseqüentemente reflete nos processos de inquirição, resolução de problemas e investigação do currículo.

3 A experiência

As atividades foram aplicadas a 34 alunos do primeiro ano do Ensino Médio integrado ao curso de Técnico em Agropecuária, de uma escola Federal da zona da Mata Mineira, sendo divididas em quatro etapas:

1ª Etapa - Pesquisas bibliográficas;

2ª Etapa - Elaboração das atividades;

3ª Etapa - Aplicação das atividades em sala de aula;

4ª Etapa – Apresentação e discussões dos resultados obtidos.

Na primeira etapa pesquisamos sobre as propriedades de Logaritmos em DANTE (2003) e IEZZI (1985), autores utilizados no ensino médio e na licenciatura da instituição. Paralelamente, foram estudados PONTE et all (2005) e AUSUBEL (1982), buscando embasamento para a organização da proposta e das atividades.

Na segunda etapa foi elaborado um piloto das atividades e este fora analisado pelos 25 estudantes da licenciatura, a fim de verificar sugestões e adaptações para o mesmo.

Findadas estas etapas, os estudantes foram divididos em duplas e aplicou-se as atividades sobre Propriedades de Logaritmos (ANEXO I).

Os alunos deveriam observar as questões, calcular logaritmos e investigar a existência das propriedades, sistematizando as conjecturas verificadas em registros escritos.

Finalmente, na quarta etapa, os alunos poderiam utilizar diferentes registros de representação para expressar as observações verificadas.

Durante as duas últimas etapas, o professor da turma interagiria com os alunos, orientando-os e incentivando-os para que possam expressar suas observações com maior clareza, sem fornecer nenhuma resposta pronta.

4 Análise de resultados

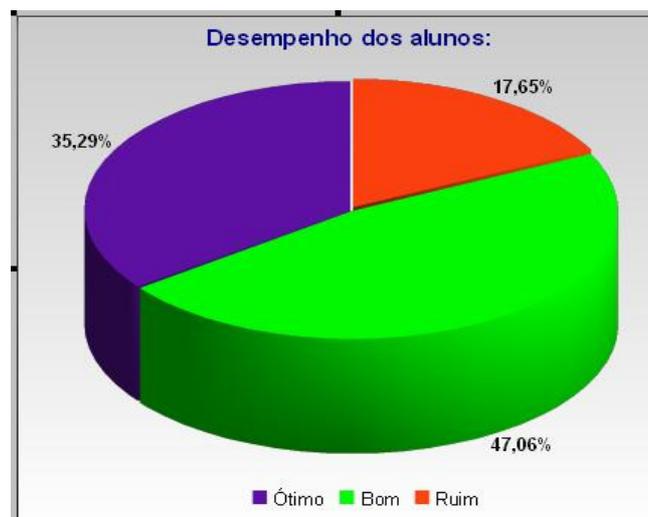


Figura 1: Desempenho dos estudantes

Com relação aos resultados obtidos na análise das atividades das 17, as duplas **A1, A2, A3, A4, A5, A6** foram as que obtiveram os melhores resultados, pois concluíram todos os exercícios. Percebe-se a ausência do rigor matemático na resolução: os estudantes não utilizam os sinais de igualdade ou equivalência para a transposição do logaritmo em equação exponencial, não diferenciam equações das demais atividades atribuindo conjunto solução a todas as atividades. Apesar dessas inconsistências, os alunos conseguiram expressar a compreensão de suas conclusões de maneira bem clara, usando uma linguagem acessível para o entendimento e para a compreensão das propriedades de logaritmos. Essas considerações podem ser verificadas na resolução a seguir.

1- Resolva:

$\log_4 1 = 4^x = 1$ $4^x = 4^0$ $x=0$ $s=10,4$

$\log_5 1 = 5^x = 1$ $5^x = 5^0$ $x=0$ $s=10,4$

$\log_7 1 = 7^x = 1$ $7^x = 7^0$ $x=0$ $s=10,4$

$\log_x 1 = 10^x = 1$ $10^x = 10^0$ $x=0$ $s=10,4$

$\log_a 1 = 10^a = 1$ $10^a = 10^0$ $x=0$ $s=10,4$

O que Você Observou? Tente elaborar uma Propriedade.

Quando log. for 1, sendo assim x será igual a zero

2- Resolva:

$\log_5 5 = 5^x = 5$ $x=1$ e

$\log_7 7 = 7^x = 7$ $x=1$

$\log_4 4 = 4^x = 4$ $x=1$ e

$\log_b b = b^x = b$ $x=1$

$\log_8 8 = 8^x = 8$ $x=1$ e

$\log_c c = c^x = c$ $x=1$

O que Você Observou? Tente elaborar uma Propriedade.

Para log. igual a base, o valor será igual 1. e

Figura 2: Resolução das atividades pela dupla A2

As duplas A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14 obtiveram bons resultados, pois conseguiram resolver a maioria dos exercícios, porém não conseguiram expressar suas conclusões de forma clara e objetiva, algumas fizeram observações aceitáveis e outras não conseguiram desenvolver os cálculos com facilidades e nem apresentaram registros de suas observações, talvez porque a investigação não seja uma prática comum entre eles.

5- Resolva:

$\log_2(16:4) = 2^x = 4$ $2^x = 2^2$ $x=2$ e $\log_3 9 - \log_3 3 = ?$

$\log_3(9:3) = 3^x = 3$ $x=1$ e $\log_5(125:25) = ?$

$\log_2 16 - \log_2 4 = 2^x = 2^4$ $x=4$ $2^x = 2^2$ $x=2$ e $\log_4 32 - \log_4 16 = ?$

$\log_4(32:16) = ?$ $x=4-2$ $x=2$ e $\log_5 125 - \log_5 25 = ?$

O que Você Observou? Tente elaborar uma Propriedade.

A resposta do log. será igual ao expoente do logaritando quando igualado a base. Em caso de divisão, a primeira operação a ser feita será esta. E, quando subtraí o log. será a última operação efetuada

Figura 3: Resolução das atividades pela dupla A7

As duplas **A15, A16, A17** tiveram muitas dificuldades no desenvolvimento das atividades, erraram a atividade do primeiro exercício, resolveram a questão número dois, mas não souberam fazer os registros de suas observações de forma clara e objetiva.

Na última etapa ocorreu a discussão das observações com base nas atividades propostas realizadas durante a investigação das propriedades de Logaritmos juntos aos alunos. Nesse momento o professor conduziu o debate orientando os alunos sobre as diversas maneiras de verificar as propriedades dos Logaritmos e fez uma breve revisão de todo o processo investigativo.

5 Conclusão

Apesar das dificuldades apresentadas pelos alunos durante o processo investigativo, a experiência foi de grande importância para a aprendizagem deles. De modo geral todas as duplas envolveram-se nas atividades e avaliaram como positivo o trabalho desenvolvido.

Segundo o professor os resultados foram extremamente positivos, pois dias após a investigação foi aplicada à turma uma avaliação do tema Logaritmos, e nesta os alunos aplicaram os conhecimentos adquiridos na atividade executada. No total de 34 estudantes, foram verificadas cinco notas abaixo da média.

Isto demonstra que a prática de investigação deve ser adotada como método de ensino, pois favorece a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes.

Verifica-se a importância da apresentação e discussão da linguagem matemática e do rigor necessário para a sua efetivação, pois apesar da boa compreensão das atividades os estudantes devem se apropriar desta língua universal.

Referências

- [1] AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- [2] DANTE, L. R. *Matemática: Contexto e aplicações*. Vol. 3 São Paulo: Ática, 2003.
- [3] ERNEST, P. Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. P. Abrantes, L.C. Leal, J.P. Ponte (Eds.). *Investigar para aprender matemática*, Lisboa: Projecto MPT e APM, 1996, p.25-48.
- [4] FROTA, M.C.R. *Experiência Matemática e Investigação matemática*. V CIBEM, Porto, Portugal, jul. 2005. Disponível em: <<http://www.matematica.pucminas.br/Grupo%20de%20Trabalho/Maria%20clara/PráticasDocumento%20do%20Acrobat.pdf>>. Acesso em 10 maio. 2008.
- [5] IEZZI, G. *Fundamentos de Matemática Elementar*. Vol. 7. São Paulo: Atual, 1985.
- [6] PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.