

UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA: APLICAÇÃO DE LOGARITMOS NO CRESCIMENTO POPULACIONAL.

José Simão de Oliveira Neto¹
José Ernandes Moreira Carneiro da Silva²
Juliana Máyra Pereira de Souza³
Bárbara Paula Bezerra Leite⁴

RESUMO

Com o Programa de Bolsas de Iniciação à Docência constatou-se que a E.E.M. Amália Xavier, atualmente beneficiada com um subprojeto de matemática, vivencia um elevado déficit de aprendizagem em diversos conteúdos matemáticos, principalmente no assunto de Logaritmos. Em consequência disso os bolsistas do PIBID pesquisaram estratégias que sanassem as defasagens encontradas na Escola, localizada em Juazeiro do Norte e no interior do Ceará, em especial a tendência contemporânea de educação matemática nomeada como Modelagem Matemática. Essa ferramenta é uma forma de ligar o cotidiano do aluno com o ensino através das aulas auxiliando no aprendizado, ou seja, vem a deixar explícito que diante da abstração que tem a disciplina podemos encontrar uma utilidade prática no mundo real. Dessa maneira, os bolsistas têm como objetivo eliminar a concepção que muitos estudantes têm da mesma, como por exemplo, matéria chata, sem utilidade e confusa, além de buscar mecanismos que levem a efetiva aprendizagem. Para tanto, culminou em relacionar a abstração que convém a matemática com outras áreas, ou melhor, resultou em uma aplicação interdisciplinar entre a Matemática e Geografia.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Logaritmo, Ensino, Juazeiro do Norte.

INTRODUÇÃO

A matemática surgiu a partir das necessidades sociais, ou seja, para facilitar a vida do homem na contagem de ovelhas, na criação de ferramentas e entre outras utilidades, resumidamente, ela nasceu da prática. Até os dias de hoje esta ciência se desenvolveu de forma muito grandiosa, que acabamos não deixando evidente para os alunos, qual o papel dela no nosso dia a dia. Assim, neste trabalho queremos demonstrar uma experiência com relação aos logaritmos.

¹ Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, jnsimao041@gmail.com;

² Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, joseernandesmcs98@gmail.com

³ Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, jumayra18@gmail.com;

⁴ Professor orientador: Mestre em Educação pela Universidade Estadual da Bahia – UNEB, barbarapaulabezerraleitelima@gmail.com;

A matemática assume a fama de disciplina sem utilidade para alguns estudantes, em detrimento aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula, dentre eles, o logaritmo. De fato, o método utilizado por muitos profissionais leva a concepção de que é um conteúdo difícil e impraticabilidade, que nos dá a seguinte questão: Como trabalhar a matemática em sala de aula, principalmente o assunto de logaritmos com recorrência no meio social?

Na vigência do subprojeto de Matemática do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), foi constatado que na escola E.E.M. Amália Xavier existe um elevado déficit de aprendizagem no assunto mencionado acima. Paralelamente, buscamos metodologias inovadoras, pois as tradicionais utilizadas não mostraram ser eficientes. É importante frisar que ao longo do subprojeto, observamos defasagens acentuadas, entre elas a temática de Logaritmos, conseqüentemente, grande parte dos estudantes saíam do Ensino Médio sem compreender tal conceito.

A partir de tal necessidade, surgiu a ideia de planejar e executar aulas que utilizam a modelagem matemática, visando contribuir de forma eficaz no processo de ensino-aprendizagem, além de aproximar o ensino a realidade do aluno. Assim, usufruindo de técnicas para relacionar o conteúdo matemático ao meio social no qual o indivíduo está inserido. Segundo Freitas (2016; p.2) “Para que se possa haver aprendizagem é necessário que haja todo um processo de assimilação onde o aluno com a orientação do professor passa a compreender, refletir e aplicar os conhecimentos que foram obtidos”.

Dessa forma, nosso objetivo principal foi o de contribuir na construção do conhecimento dos alunos de forma ativa e desenvolver o conceito de logaritmos de modo eficiente e prazerosa, evidenciando a sua presença no dia a dia relacionando com o olhar geográfico podendo assim, ser trabalhado com várias realidades.

METODOLOGIA

Na vigência do subprojeto implantado na mesma escola, foi possível perceber que trabalhar junto a aplicações no cotidiano melhora a compreensão do aluno referente à disciplina e facilita a assimilação do conteúdo. Com isso, nos levou a pesquisar sobre aplicações de logaritmos no cotidiano dos discentes.

Logo, foi desenvolvida uma metodologia melhorando assim o índice de aprendizagem e deixando as aulas de matemática atrativas com a aplicação desse conteúdo. É importante

ressaltar que essa metodologia foi aplicada na escola com uma turma do 3º ano do ensino médio com 25 alunos.

É necessário que os alunos compreendam o conteúdo, mas não meramente atribuindo regras para resolver o processo algébrico, e sim, adquirindo o conhecimento com recorrência em situações práticas. Para isso, devemos trabalhar minuciosamente, ou seja, o processo será fragmentado em etapas.

Para iniciarmos, foi proposto uma atividade que estava diretamente ligada à situação didática que seria ministrada, mas não tomada como uma avaliação ou algo que atribuísse um valor preciso. Destarte, o intuito era mostrar a necessidade de prestar atenção na abordagem que será apresentada e ter um diagnóstico das defasagens que os alunos apresentam no conteúdo. Portanto, não se restringiu apenas em resolver contas algebricamente, foi possível mostrar a sua concepção diante a disciplina.

A seguir a atividade aplicada:

1º Efetue as operações

a) $\log_3 9$

d) $3^x = 27$

b) $\log_2 32$

e) $3^{2x} - 1 = 8$

c) $\log_5 25 + \log_4 16$

2º Você já estudou esse conteúdo? Se sim, justifique sua resposta.

3º Fale um pouco sobre a matemática.

Diante da situação didática, a interação é fundamental para a aquisição da aprendizagem. Nessa perspectiva, buscamos uma interdisciplinaridade entre o conhecimento adquirido no meio social, na disciplina de geografia e na disciplina de matemática, onde foram abordadas perguntas investigativas, Como por exemplo, “o que é taxa de crescimento populacional?”, “Quantos habitantes tem a cidade de Juazeiro do Norte?”, entre outras que surgiram no ambiente, onde conseguimos a concentração dos alunos na aula.

Por conseguinte, aplicamos o modelo matemático que foi articulado para aproximar o máximo da realidade dos estudantes com isso, melhoramos vínculo entre a disciplina e os estudantes, desenvolvemos habilidades necessárias para a compreensão do conceito de logaritmos. Dessa forma, os aprendizes vivem uma realidade diferente e enxergam uma nova concepção da matemática. Porém, quando aplicamos algo novo é preciso estar convictos que tende a existir obstáculos para obter resultados satisfatórios, pois os alunos estão acostumados com aulas tradicionais, ou melhor, sem a interação deles em relação à aula.

Com isso conseguimos observar que o processo inovador é paulatino, proporcionando uma mudança assertiva no processo de ensino e aprendizagem.

MODELO MATEMÁTICO

Existem diversas aplicações, no mundo real que desfrutam de Logaritmos, em consequência disso, toda a pesquisa se baseou na escolha de uma aplicação que tivesse um resultado mais imediato, isto é, algo que pudesse levar os alunos a matematizar o assunto pautado. Assim, levando em consideração todos os problemas que contribuem nas dificuldades de assimilar os conteúdos da disciplina, como a concepção “antipática” que os estudantes têm da matéria, foi escolhido o assunto que envolve a geografia populacional. Destacando que o ponto acima é um dos mais predominantes na vida dos mesmos e o que mais dispõe da matemática, quanto à Geografia.

Em relevância, observou-se que a taxa de crescimento populacional da cidade de Juazeiro do Norte - no interior do Ceará - decresce, aproximadamente, quarenta décimos a cada 4 anos, desde o ano de 1991. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima que atualmente a cidade tem cerca de 271.926 habitantes. A partir dessas informações, foi possível desenvolver e idealizar o modelo matemático que será citado logo a seguir.

Sabe-se que em um determinado ano a população juazeirense pode ter o dobro ou o triplo de habitantes que tem atualmente, assim, culminou em uma estratégia para introduzir ou instigar os alunos na construção do conteúdo. Resultando a seguinte indagação: “A taxa de crescimento populacional de Juazeiro do Norte no período de 2010 a 2016 corresponde a 1,19% em média ao ano. Estima-se que a população no ano de 2018 é de 271.926. Considere a população inicial em 2018 e supondo a taxa constante, em quantos anos, em média, teremos a população dobrada? E em quantos anos, em média, teremos a população triplicada?”. Para solucionar essa situação problema, devemos adotar a seguinte equação:

$$M = m(1 + i)^x$$

Onde i indica a taxa de crescimento populacional, M população final, m população inicial e x a quantidade de anos. Ao que concerne à primeira pergunta temos que $i = 1,19\%$, $m = 271.926$, $M = 2m$ segue-se conforme abaixo.

Resolução:

$$2m = m(1 + i)^x$$

$$\Rightarrow 2m = m(1 + 0,0119)^x$$

$$\Rightarrow 2 = (1,0119)^x$$

$$\Rightarrow \log_{1,0119} 2 = x$$

$$\Rightarrow x = 58,4 \text{ anos}$$

A segunda pergunta resolvemos de forma análoga a primeira, com os seguintes dados $i = 1,19\%$, $m = 271.926$, $M = 3m$, assim fica conforme mostraremos a seguir.

$$3m = m(1 + i)^x$$

$$\Rightarrow 3m = m(1 + 0,0119)^x$$

$$\Rightarrow 3 = (1,0119)^x$$

$$\Rightarrow \log_{1,0119} 3 = x$$

$$\Rightarrow x = 91,6 \text{ anos}$$

DESENVOLVIMENTO

A sociedade se depara com muitos problemas, cuja solução necessita da matemática. Porém, para o aluno essa percepção nem sempre é óbvia. Assim, se faz necessária a criação de métodos que auxiliem na resolução não só desses, mas também em situações similares, para isso, existe uma carência da utilização de ferramentas que aproximem a realidade ao discente. Com essa finalidade a pesquisa baseou-se em uma tendência contemporânea, a Modelagem Matemática.

A Modelagem Matemática consiste em mostrar em uma situação problema da realidade a aplicação da matéria, a fim de que um determinado conceito seja desenvolvido a partir de modelos do próprio cotidiano. Para Fleming, Luz e Mello (2005, p.17) “É uma nova forma de encarar a Matemática e consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.”.

Inquestionavelmente, percebe-se o quanto é válido trabalhar com essa ferramenta em sala de aula, pois evidencia que conceitos matemáticos estão presentes no nosso dia a dia, distanciando-se da concepção tradicional. Para Carvalho (2017; p.3) “Trabalhar com a

Modelagem Matemática em sala de aula, enquanto estratégia metodológica pode motivar os estudantes e ainda proporcionar-lhes um aprendizado mais contextualizado com seu cotidiano”.

Em síntese, é possível constatar a importância de tal tendência no aprendizado do aluno, bem como evidenciar a interdisciplinaridade com outras áreas, que é de grande retorno para edificação do conhecimento. Novamente, segundo Flemming, Luz e Mello (2005, p.23),

Podemos enfatizar a importância da modelagem quando possibilita a conexão de conteúdos matemáticos com outras áreas do conhecimento. Estamos trabalhando numa das questões importantes do processo ensino aprendizagem da Matemática, que diz respeito ao interesse do aluno em visualizar aplicações práticas, ligadas ao seu dia-a-dia. (Flemming, Luz e Mello; 2005, p. 23)

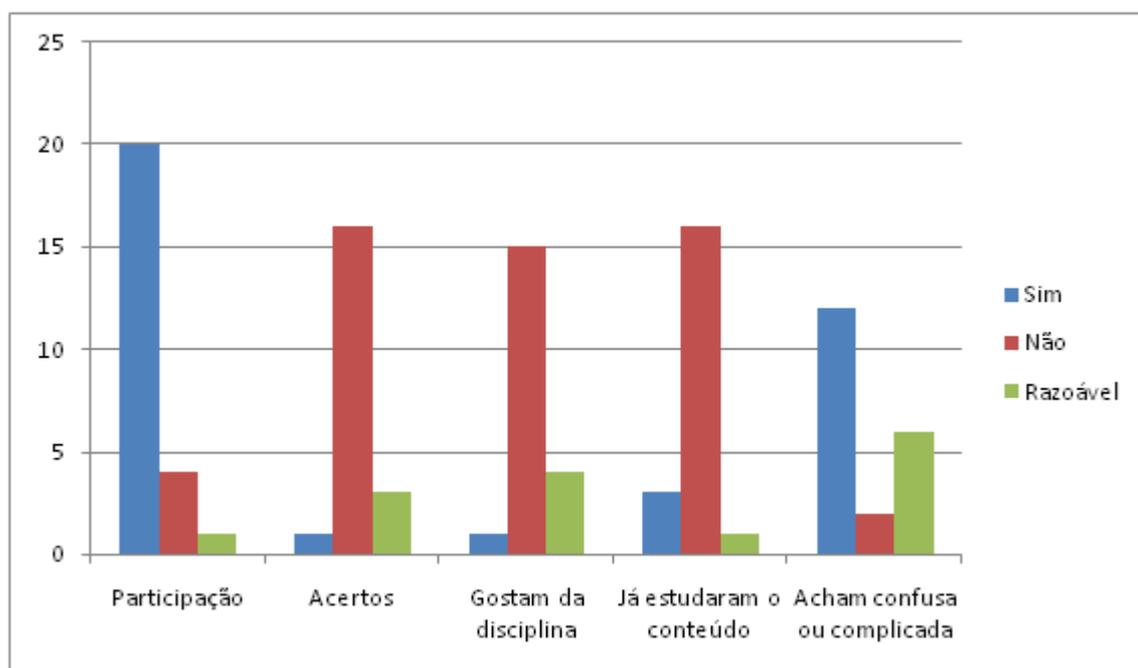
Enfim, a rigidez no ensino dessa ciência, para os educandos, a torna muitas vezes incompreensível no âmbito escolar e dificulta à compreensão da teoria, e conseqüentemente a visualização das suas possíveis aplicações na sociedade. Neste sentido faz-se necessário o uso de técnicas que transforme o rigor matemático em forma mais prazerosa, compreensiva e acessível. De acordo com D’Ambrosio (1986), conforme citado por Mazur (2012, p.13) “muito pouco do que se faz em matemática é transformado em algo que possa representar um verdadeiro progresso no sentido de melhorar a qualidade de vida”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após 8 meses, aproximadamente, da vigência do subprojeto de Matemática na escola, percebeu-se que os alunos estavam defasados no conteúdo do 1º ano do ensino médio, principalmente no assunto de Logaritmos que normalmente é o último assunto a ser ministrado. Dessa forma, no desenvolvimento da metodologia diferenciada foi possível obter resultados satisfatórios, tanto em relação aos objetivos específicos quanto em relação aos objetivos gerais.

Diante da aula, observou-se que os discentes ficaram inseguros quando abordamos a avaliação tradicional, além do assunto que muitos não compreendiam. Além disso, foram ouvidas indagações como “Essa atividade é para nota?” ou “Quantos pontos valem essa atividade?”, mostra como os aprendizes agem com descaso à disciplina, isto é, não convém ao ato de adquirir conhecimentos, mas o poder aquisitivo que propõem o sistema que é regido apenas por estipulação de médias. Nessa perspectiva, é preciso buscar métodos que inovem para que transmitam prazer em aprender invés de exaustão.

Quanto aos resultados da avaliação diagnóstica, contemplou-se várias abordagens no que diz respeito a matemática, como conhecimentos prévios, defasagens, opiniões e visões críticas sobre esta disciplina. Além disso, os aspectos analisados no processo da metodologia também tiveram cunho qualitativo. De acordo com os dados coletados pela avaliação construiu-se o gráfico abaixo:



Fonte: Acervo dos autores

Em vista dos argumentos apresentados, é preciso fomentar que a pesquisa foi concluída e que ao longo da vigência do programa, atualmente implantado na escola desde 11/09/2018 e até 31/01/2020, será abordada diversas metodologias diferenciadas. É importante ressaltar que o alvo da pesquisa não está baseado apenas em sanar as defasagens, mas desenvolver um papel ativo para que mostre, também, a relevância das nossas atividades ao grupo docente. Destarte que somente desta maneira, para que os ministrantes da disciplina incorporem nos seus planejamentos tais procedimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os resultados antecedentes e após à experiência obtida na instituição de ensino E.E.M. Amália Xavier com modelagem matemática, ficou notório que os docentes da

era pós-moderna devem investir e buscar cada vez mais formas inovadoras para uma melhor efetivação do processo ensino-aprendizagem.

É indiscutível que o método tradicional não pode ser substituído ou erradicado, mas aperfeiçoado com outras metodologias de ensino. Dessa forma, o fato de existirem alunos com diferentes formas de adquirir conhecimentos, em especial a matemática, requer métodos de ensino mais diversificados e sofisticados para atingir o público alvo. Portanto, é de suma importância agregar a métodos que façam o processo educacional mais qualitativo e compreensivo.

Assim, mostra-se que trabalhar com a Modelagem é um recurso que enriquece as aulas de matemática, aproximando o discente da realidade. Além de instigar a construção do conhecimento do aluno, leva a enxergar a disciplina de uma forma diferente, e por sua vez quebrando protocolos. Além disso, deixamos como sugestão a utilização de outras tendências contemporâneas em Educação matemática, por exemplo, Etnomatemática e Resoluções de problemas que vêm a serem ferramentas para apoio didático e aperfeiçoamento.

REFERÊNCIAS

BNB. Banco do nordeste. **Informações socioeconômicas municipais:** Juazeiro do Norte Ceará. Disponível em:

<https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3021436/Juazeiro+do+Norte.pdf/c3bd4159-7c3a-9a1c-b5cd-90d48b781e74>. Acesso em 07 de jul. de 2019.

CARVALHO, Felipe José Rezende de. **Modelagem matemática na sala de aula da educação básica:** Uma possibilidade. Unioeste de cascavel; Encontro paranaense de educação matemática 2017.

FREITAS, Suzana Rossi Pereira Chaves de. **O Processo de ensino e aprendizagem:** A importância da didática. Imperatriz; VIII Fórum internacional de pedagogia 2016.

FLEMMING, D. M; LUZ, F. E.; MELLO, A. C. C. de. **Tendências em Educação Matemática.** Santa Catarina: Palhoça Unisul Virtual, 2005.

IBGE. IBGE/ Brasil em Síntese, c 2017. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/historico>. Acesso em 07 de jul de 2019.

MAZUR, Sônia Maria Leite. **As diferentes tendências em educação matemática e o seu significado para o estudo dessa ciência.**2012. 45f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e técnicas de ensino) -Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. **Aplicação dos logaritmos.** Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/aplicacao-doslogaritmos.htm>. Acesso em 08 de jul. de 2019.