

## DESMISTIFICANDO O PORQUÊ DO ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE SUA APLICAÇÃO NAS DIVERSAS ÁREAS DO CONHECIMENTO

Ailton Paulo de Oliveira Júnior  
ailtonpaulo@matematica.uftm.edu.br  
Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

Tema: V.1 – Matemática para a vida

Modalidade: Comunicação Breve (CB)

Nível educativo: Médio

Palavras-chave: Ensino de Matemática; aplicação; cotidiano.

### Resumo

*O presente estudo foi desenvolvido a partir da percepção de que as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Matemática, principalmente no Ensino Médio, se agravam com o passar dos anos. Essa dificuldade se origina devido a vários fatores e o principal deles está atrelado ao fato de que a matemática ensinada nas escolas se dissocia muito da realidade dos educandos e da matemática utilizada por eles para resolver as mais variadas situações do cotidiano. Outro fator importante se deve a utilização de aulas exclusivamente teóricas e pouco dinâmicas na abordagem dos conteúdos por parte dos professores. Pretendeu-se, portanto, criar textos a partir da utilização da matemática nas diversas áreas do conhecimento ligados aos eixos de conteúdos elencados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e que sirvam como material didático para o professor utilizar em suas aulas de matemática além de despertar os alunos para a aplicabilidade da Matemática em situações reais. Além disso, textos serão criados a partir do material didático desenvolvido numa linguagem em que possa ser veiculado na rádio da E.E. Professora Corina de Oliveira e também na Rádio Universitária da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.*

### Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2002) salientam as competências que devem desenvolvidas com os alunos no ensino de Matemática para que eles possam interagir na sociedade, lendo, interpretando e se posicionando diante de situações reais que envolvam essa disciplina. As colocações trazidas por esses materiais priorizam o significado dos conteúdos estudados em Matemática, fazendo, também, uma relação dessa disciplina com as Ciências e a sociedade.

Muito se tem discutido sobre o significado das competências que são exigidas dos indivíduos na sociedade contemporânea. No caso da Matemática, essa preocupação resulta de pressão sobre a escola para que a formação dos alunos zele pelo desenvolvimento de habilidades que vão muito além dos conhecimentos específicos nessa área do conhecimento. O fato é que a escola sempre teve como meta que os

alunos fossem capazes de relacionar informações para resolver problemas; porém, em raros momentos trabalhou-se sistematicamente para esta meta.

Apesar dos contínuos esforços de todos os especialistas envolvidos, a matemática continua sendo o “Calcanhar de Aquiles” da educação brasileira. E isto é fato consumado, pois sabemos muito bem que gostar da matemática não é uma tarefa fácil, principalmente nos primeiros anos escolares, quando ainda não sabemos distinguir com clareza o que é matemática, e para que sirvam todos os cálculos e fórmulas que aprendemos.

A linguagem matemática empregada oralmente ou por escrito, quando desprovida de significados, também acarreta sérias dificuldades no aprendizado dessa disciplina. Ponte (1994, p. 2) diz que:

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática.

Na visão de Skovsmose (2001), ensinar uma Matemática mais significativa e voltada para aos interesses sociais é educar democraticamente, visando alcançar a todos, para que a sociedade possa participar, discutir e refletir as influências dessa ciência no dia-a-dia, formando um cidadão crítico. A estrutura com que a Matemática é apresentada nas escolas desarticula a educação crítica, descartando a possibilidade de envolver aspectos políticos na Educação. Concretizar a Matemática, tirando-a da abstração, é envolvê-la na sua construção e comunicação com a realidade, é torná-la uma ciência de uso cotidiano ao alcance de todos, democratizando esse conhecimento.

Segundo Biaggi (2000), não é possível preparar alunos capazes de solucionar problemas ensinando conceitos matemáticos desvinculados da realidade, ou que se mostrem sem significado para eles, esperando que saibam como utilizá-los no futuro.

Portanto, têm-se como objetivo deste trabalho criar textos a partir da utilização da matemática nas diversas áreas do conhecimento ligados aos eixos de conteúdos elencados pelos PCNs do Ensino Médio (2002) e que sirvam como material didático para o professor utilizar em suas aulas de matemática além de despertar os alunos para a aplicabilidade da Matemática em situações reais. Além disso, textos serão criados a

partir do material didático desenvolvido numa linguagem em que possa ser veiculado na rádio da E.E. Professora Corina de Oliveira.

### Metodologia

Segundo os PCN (2002) um conjunto de temas que possibilita o desenvolvimento das competências almeçadas, com relevância científica e cultural e com uma articulação lógica das ideias e conteúdos matemáticos pode ser sistematizado nos três seguintes eixos ou temas estruturadores, desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do Ensino Médio: 1) Álgebra: Números e Funções; 2) Geometria e Medidas; 3) Análise de Dados.

Desta forma, foram elaborados textos que apresentam a matemática a partir das seguintes áreas do conhecimento: Alimentação; Arquitetura; Biologia; Demografia; Esporte; Estatística; Física; Geologia; Meio Ambiente; e Química; segundo os eixos ou temas estruturadores apresentados nas Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, desenvolvidos de forma concomitante nas três séries do Ensino Médio, quais sejam: M1 – Álgebra: Números e Funções; M2 - Geometria e Medidas; e M3 - Análise de Dados. Os textos elaborados têm como objetivo serem elementos didáticos para professores de matemática.

Apresentamos o quadro 1 que demonstra as relações entre os eixos de conteúdos da matemática do Ensino Médio e as áreas do conhecimento que foram utilizadas.

Quadro 1 - Relações dos textos gerados, cruzando com os eixos dos conteúdos do Ensino Médio e as áreas do conhecimento abordadas.

	Álgebra: Números e Funções	Geometria e Medidas	Análise de Dados
Alimentação	X	X	
Arquitetura		X	
Biologia	X		
Demografia	X		X
Esporte	X		
Estatística		X	X
Física	X	X	X
Geologia	X		
Meio Ambiente	X		
Química	X	X	

### Caracterização da estratégia de ensino

Os materiais aqui apresentados foram elaborados por alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola Estadual da cidade de Uberaba na região do Triângulo Mineiro participantes de um projeto de iniciação científica financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq no período de março de 2012 a fevereiro de 2013. Por estarem no término da Educação Básica, acreditamos na possibilidade de fazerem conjecturas mais consubstanciadas a respeito de suas perspectivas em relação à Matemática e relacioná-las com o cotidiano.

De acordo com os objetivos apresentados no projeto aqui apresentado, apresentamos um dos textos elaborados que vincula a aplicação da função logarítmica à Geologia, ou seja, os terremotos, e de que também gerou texto que foi veiculado na rádio da escola em que os alunos participantes estão matriculados.

### **Texto que vincula a elementos matemáticos à Geologia**

Em 11 de março de 2011, a costa nordeste do Japão foi atingida por um terremoto de magnitude 9, o mais forte na sua história, e um devastador tsunami provocou a pior crise nuclear do mundo em 25 anos desde Chernobyl. O desastre deixou até 23 mil mortos ou desaparecidos.

Ao ler esta reportagem podemos observar que magnitudes de terremotos pelo mundo a fora tem causado destruição para muitas famílias.

Desta forma, é possível que alguém saiba o valor das vibrações que esses terremotos podem chegar? Sim, podemos medir a magnitude de um terremoto pela escala Richter.

Em 1935, estudando os sismos do sul da Califórnia, o norte-americano Charles Francis Richter (1900-1985), sismólogo do Instituto de Tecnologia da Califórnia, introduziu o conceito de magnitude.

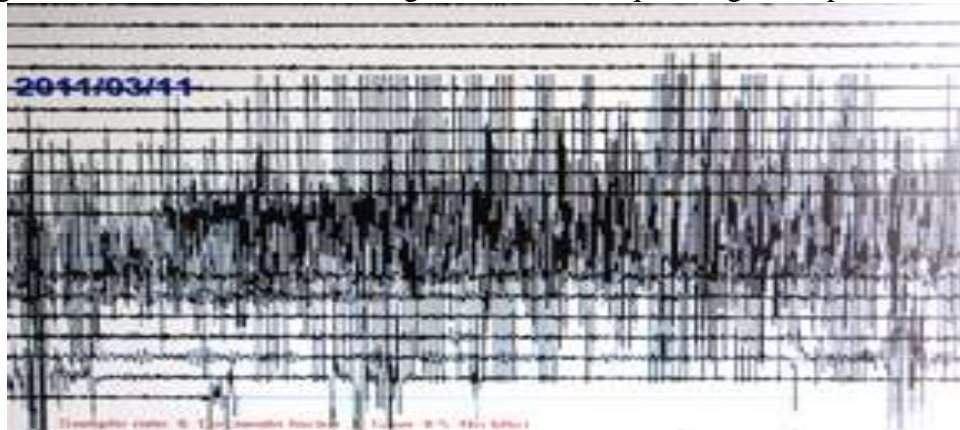
Assim, essa escala foi desenvolvida para medir a magnitude dos terremotos, que consiste no ato de quantificar a energia liberada no foco do terremoto. É uma escala que se inicia no grau zero e é infinita, no entanto, nunca foi registrado um terremoto igual ou superior a 10 graus na escala Richter. Um dos fatores é que ela se baseia num princípio logarítmico, ou seja, um terremoto de magnitude 6, por exemplo, produz efeitos dez vezes maiores que um outro de 5, e assim sucessivamente.

Ela não tem limites, é uma escala aberta por ambos os lados, mas, na prática, os maiores sismos aproximam-se de grau 9,0. Este limite é determinado pelo local onde vivemos, ou seja, a Terra, e não da escala.

Os terremotos originam-se do movimento das placas tectônicas que são porções da crosta terrestre, litosfera, limitadas por zonas de convergência ou divergência. Segundo a teoria da “Tectônica das Placas”, a litosfera é constituída de placas que se movimentam interagindo entre si, o que ocasiona uma intensa atividade geológica, resultando em terremotos e vulcões nos limites das placas. O atrito de uma placa contra outra placa, forma ondas mecânicas. Estas ondas são responsáveis pelas vibrações que causam o terremoto.

A Figura 1 mostra a magnitude do terremoto registrado no Japão por um sismógrafo a poucos quilômetros da Unicamp, em Campinas. O registro foi feito por volta das 3h30 da manhã, pouco tempo depois da ocorrência do abalo em 11 de março de 2011.

Figura 1: Gráfico mostrando a magnitude o tremor que atingiu o Japão em 2011.



**Detalhe do gráfico gerado pelo abalo ocorrido no Japão: magnitude de 8,9 pontos na Escala Richter**

Fonte: <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=sismografo-amador-brasileiro>.

Para medir estas ondas existe o sismógrafo que determina a amplitude e a frequência dessas vibrações. O sismógrafo é um aparelho que registra as ondas sísmicas, ou seja, a intensidade dos terremotos detecta e mede as ondas sísmicas naturais ou induzidas e permite determinar, principalmente se organizado em rede, a posição exata do foco (hipocentro) dessas ondas e do ponto da sua chegada à superfície terrestre (epicentro). Para quantificar a energia desses terremotos a escala de Richter utiliza uma equação logarítmica que calcula a magnitude de um terremoto.

Assim, a magnitude do terremoto pode ser calculada pela equação logarítmica:

$$M_s = \log_{10}(A \cdot f) + 3,30$$

Vamos trazer um exemplo para facilitar o entendimento da medida da magnitude de um terremoto.

Suponhamos que um terremoto teve como amplitude  $A$ , 1000 micrometros (unidade de medida que utilizamos na medição de coisas bem pequenas) e a frequência  $f$  igual a 0,1Hz.

Assim, mostramos qual é a magnitude deste terremoto é dado por:

$$M_s = [\log_{10}(A \cdot f)] + 3,30$$

$$M_s = [\log_{10}(1000 \cdot 0,1)] + 3,30$$

$$M_s = [\log_{10}(100)] + 3,30$$

$$M_s = [\log_{10} 10^2] + 3,30$$

Utilizando a propriedade dos logaritmos,  $\log_a b^m = m \cdot \log_a b$ , temos que:

$$M_s = [2 \cdot \log_{10} 10] + 3,30$$

Quando temos a base do logaritmo igual ao valor do logaritmando, como no caso acima, o valor do logaritmo é igual a 1, ou seja,  $\log_a a = 1$ .

Assim,

$$M_s = [2 \cdot 1] + 3,30 = 2 + 3,3 = 5,3$$

Ou seja, a magnitude do terremoto foi de 5,3 na escala Richter.

A Tabela 1 ilustra o significado da variação dos valores da escala de Richter. Analisando a tabela podemos verificar que os danos causados por um sismo aumentam com a magnitude, mas, felizmente, a frequência dos mesmos diminui com a magnitude.

Tabela 1 - Significado da variação da magnitude da Escala Richter.

Magnitude	Resultado no epicentro	N.º (por ano)
1,0 - 1,9	Detectável apenas por sismógrafo.	muitos



2,0 - 2,9	Sentido por algumas pessoas.	800 000
3,0 - 3,9	Sentido pela maioria das pessoas.	20 000
4,0 - 4,9	Vidros partidos.	2 800
5,0 - 5,9	Queda de mobiliário.	1 000
6,0 - 6,9	Fendas no chão, queda de edifícios.	185
7,0 - 7,9	Queda de pontes e barragens.	14
>8,0	Desastre em larga escala.	0,2

Analisando a resultado da equação que trouxemos como exemplo, podemos verificar, por exemplo, que um sismo 10 vezes mais intenso em energia provoca uma variação de apenas 0,7 unidades na escala de Richter ou determinando a inversa da função dada verificamos que o acréscimo de uma unidade na escala de Richter provoca um sismo cerca de 32 vezes mais intenso em energia.

Deste fato resulta, por exemplo, que um acréscimo de "apenas" 2 unidades na magnitude, corresponde à liberação de uma energia cerca de mil vezes maior e o acréscimo de 3 unidades na magnitude corresponde a trinta mil vezes mais energia liberada.

E o mais interessante de toda esta história é que para quantificar a energia desses terremotos a escala de Richter utiliza uma equação logarítmica que calcula a magnitude de um terremoto.

### **Depoimentos dos alunos participantes do projeto**

Apresenta-se a seguir depoimentos dos alunos participantes do projeto gerados a partir da proposta de desenvolverem um texto que expressasse sua impressão sobre o trabalho, mostrando o que foi assimilado a partir do desenvolvimento dos outros textos gerados de conteúdos matemáticos associados ao cotidiano:

Aluno 1: [...] Na Iniciação Científica a Matemática fica mais fácil e até mais legal de se trabalhar, pois aprendemos a aplica-la em diversas situações que nos despertam a curiosidade e assim a Matemática se torna fácil de compreender. É um aprendizado que levaremos e nos ajudará muito tanto na escola, quanto no dia-a-dia, pois aumenta nosso conhecimento e reforça o que aprendemos.

Aluno 2: [...] Em um mundo tão competitivo que vivemos hoje, a Matemática é essencial. Quanto mais pontos a gente domina, melhor a gente se torna, e mais possibilidade no mundo terá. E se aprendermos a aplicação da Matemática poderemos dominá-la e utilizar em nossa vida, em nosso cotidiano. E pode ter certeza que vai ser muito importante inclusive no ato de sobrevivência.

## Conclusão

Observou-se que a geração dos textos que vinculam elementos matemáticos a diversas áreas do conhecimento e também a situações do cotidiano dos alunos motiva-os à busca do conhecimento matemático e responde à pergunta do que serve a Matemática para o seu dia a dia, além de solidificar o que foi aprendido por estes na sala de aula. Além disso, o resultado final também pode contribuir para que outros alunos possam ser convencidos de que a Matemática está em todo o lugar do cotidiano de todos nós.

De fato, o conhecimento matemático não se consolida como um rol de ideias prontas a ser memorizado. O processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma variedade de ideias e de estabelecimento de relações entre conceitos de modo a incorporar os contextos do mundo real, as experiências e o modo natural de envolvimento para o desenvolvimento das noções matemáticas com vistas à aquisição de diferentes formas de percepção da realidade. Mas ainda é preciso avançar no sentido de conduzir os alunos a perceberem a evolução das ideias matemáticas, ampliando a compreensão que delas se tem.

Para além das dimensões científica e tecnológica, a Matemática se consolida como componente da cultura geral do cidadão que pode ser observada na linguagem corrente, na imprensa, nas leis, na propaganda, nos jogos, nas brincadeiras e em muitas outras situações do cotidiano.

## Referências

- Biaggi, G. V. (2000). Uma nova forma de ensinar matemática para futuros administradores: uma experiência que vem dando certo. *Ciências da Educação*. Lorena, São Paulo, 2(2), 103- 113.
- Brasil. (2002). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica.
- Ponte, J. P. (1994). Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso. *NOESIS*, 32, 24-26.
- Skovsmose, O. (2001). *Educação matemática crítica: A questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus.
- Vygotsky, L. S. (2007). *Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.