

ETNOMATEMÁTICA E FUNÇÕES

Ethnomathematics and functions

Pablo Luan Santiago¹
Rodrigo Lucio Girardi¹
Valdir Perini Junior¹
Hiandra Bárbara Götzinger Montibeller¹

Resumo: Este trabalho tem como objetivo descrever de forma clara e objetiva os conceitos e a história da etnomatemática, apresentar o conceito de função, sua classificação e suas características. Exemplifica como se pode utilizar uma função do primeiro grau no cotidiano de uma empresa através do plano cartesiano para demonstrar a média dos lucros obtidos por uma hidrelétrica em um determinado período. Este estudo permitiu perceber como a matemática pode ser aplicada e como é importante no dia a dia profissional e pessoal.

Palavras-chave: Etnomatemática. Função. Hidrelétrica.

Abstract: This paper aims to describe the ethnomathematics's concepts and history in a straight and objective way, introducing the concept of function, its classification and characteristics. Exemplifies how to use the first degree polynomial function in a company's daily life through the Cartesian coordinate system to demonstrate the average profits made by a hydroelectric power plant in a given period. Such research allowed me to realize how Maths can be applied and how important it is on the professional and personal day-to-day.

Keywords: Ethnomathematics. Function. Hydroelectric Power Plant.

Introdução

Este trabalho apresenta uma síntese dos fatos relevantes sobre o surgimento da etnomatemática, que foi por volta do ano de 1970, com os importantes trabalhos realizados neste período por Ubiratan D' Ambrósio. A etnomatemática está mais ligada à história da matemática que a própria matemática em si. Ela procura compreender as ligações entre a matemática cultural do presente e a matemática cultural do passado, se enquadrando assim em uma concepção multicultural da educação. Preocupando-se com a aprendizagem dos alunos, a etnomatemática passa a dar significado e sentido aos conteúdos passados em sala.

Assim, o conteúdo que aborda Funções na Matemática pode não ser somente números e letras, mas através da etnomatemática acaba ganhando maior abrangência. Ao fazermos uma relação entre grandezas, estamos nos referindo a um conceito de funções que é muito utilizado na matemática e no nosso dia a dia, como, por exemplo, nas contas de luz, água, telefone, que variam de acordo com o consumo por mês. Existem diversos tipos de funções e estas, de acordo com suas características peculiares, podem ser classificadas como funções injetoras, sobrejetoras, bijetoras ou até mesmo nenhuma dessas.

O trabalho tem como objetivo representar os lucros de uma empresa de energia local por meio de uma função de primeiro grau. Dessa forma, busca-se ensinar conceitos matemáticos com enfoque em situações locais, ou seja, utilizando a metodologia da etnomatemática.

Para isso, foi realizada a coleta de dados em uma empresa de energia elétrica, que está

¹ Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: www.uniasselvi.com.br

localizada no município de Benedito Novo, Santa Catarina. A partir dessas informações, tornou-se possível a elaboração de um gráfico para, com ele, encontrarmos a função que nos permite observar quanto a empresa ganha com qualquer quantia de água.

Neste trabalho, primeiramente, teremos uma síntese da história e dos conceitos básicos de etnomatemática. Na sequência, abordaremos alguns conceitos básicos sobre funções, sua classificação e características, para então demonstrar como encontrar uma função em um plano cartesiano, que foi feito com base no lucro que uma empresa hidrelétrica tem, dependendo do volume de água no rio. Aborda-se ainda a aplicação de uma aula simulada e, por fim, apresentam-se as considerações sobre a realização do trabalho.

Etnomatemática

A etnomatemática surge a fim de que a escola não fique inserida, exclusivamente, de forma física na sociedade, mas que busque um maior envolvimento com troca de saberes. Assim, o professor, mais do que cumprir seu horário de trabalho e seguir de forma rígida um plano de ensino, procura conhecer a realidade vivida pela região onde atua, as características socioculturais nas quais seus alunos estão submetidos.

No Brasil, um país com múltipla história cultural, faz-se necessário que se valorize esta pluralidade, que as necessidades do povo, em geral, sejam supridas no que diz respeito ao ensino da matemática. Então, por volta de 1970, surge a etnomatemática, iniciada com os trabalhos de Ubiratan D'Ambrósio.

Segundo D' Ambrósio (1993, p. 9), “a etnomatemática é a arte ou técnica (techné→tica) de explicar, de entender, de se desempenhar na realidade (matema) dentro de um contexto cultural próprio (etno)”. A etnomatemática tem como objetivo analisar, constatar, através de pesquisas, como, ao longo da sua evolução, a espécie humana desenvolveu artes e técnicas, com a finalidade de entender, explicar e lidar com o ambiente natural e sociocultural, além de assumir seu direito e capacidade de transformá-lo.

A etnomatemática busca evidenciar que o respeito à diversidade e à particularidade de cada grupo cultural torna o processo de ensino-aprendizagem mais agradável e rentável. Cada indivíduo (aluno) carrega consigo uma história, e através dela, desenvolve lógicas que precisam ser compreendidas, sustentadas e aprimoradas com o auxílio de quem se dispõe a instruí-lo. (MARTINS; MILLER, 2011).

Funções

O conceito de função está relacionado a grandezas que variam. Ela possui dependência entre variáveis numéricas. Função também é vista como ferramenta para ajudar a resolver problemas de diversas áreas envolvendo números reais.

Atualmente, a ideia que temos de função está relacionada à teoria dos conjuntos, desenvolvida a partir do século XIX.

A função nasceu e desenvolveu-se pela busca de filósofos e matemáticos que procuravam encontrar métodos para estudar e prever os fenômenos naturais. Vários contribuíram neste processo, como Wilhelm Leibniz (1646-1716), Isaac Newton (1642-1727), Leonhard Euler (1707-1783), Joseph Fourier (1768-1830), entre outros.

O conceito de função está ligado diretamente ao nosso cotidiano, talvez não nos fiquem aparentes fórmulas matemáticas quando compramos um produto, porém estas ações estão diretamente relacionadas à utilização de funções. Quando compramos um produto, sempre relacionamos a quantidade com o seu valor. Por exemplo, no caso da gasolina, iremos pagar pela

quantidade abastecida. Essa relação entre quantidade e valor é considerada função, pois o valor a ser pago será em função da quantidade que iremos abastecer (SOARES, 2010).

Classificação das funções

Nesse item e no item seguinte do trabalho apresentaremos as classificações das funções e alguns dos principais tipos de funções, com base em Flemming e Gonçalves (2006).

Função Sobrejetora: Uma função $f: A \rightarrow B$ é sobrejetora se para todo elemento b de B existe algum elemento a de A então $f(a) = b$, ou $f: A \rightarrow B$. Uma Função é dita como sobrejetora se a imagem é igual ao contradomínio. $Im=Cd$.

Função Injetora: Uma função é injetora se os elementos distintos do domínio tiverem imagens distintas. Ou seja, os elementos do contradomínio devem somente ter seus elementos associados ao domínio uma vez ou nenhuma. Uma função f de A em B é injetora quando leva elementos distintos para elementos distintos, se $a_1 \neq a_2$ implica $f(a_1) \neq f(a_2)$.

Função Bijetora: uma função $f: A \rightarrow B$ apenas se for injetora e sobrejetora ao mesmo tempo. em outras palavras, é bijetora se para todo e qualquer elemento $b \in B$, exista um único elemento $a \in A$ então $f(a) = b$.

Algumas das principais funções

Função Linear: Uma função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} é linear ou linear afim se a expressão analítica for $y = f(x) = ax + b$, em que a e b são constantes reais, sendo $a \neq 0$.

Função Quadrática: Função quadrática, chamada também como função polinomial do segundo grau, tem sua forma como $f(x) = ax^2 + b + c$, sendo a , b e c números reais, com $a \neq 0$. O coeficiente chama-se coeficiente dominante do trinômio.

Função Modular: O módulo de um número real representamos por $|n|$ e considera-se igual a n se $n \geq 0$ e a $-n$, se $n < 0$. A função Modular é uma função em que em sua expressão aparece o sinal de módulo e é representada pela fórmula $f(x) = |x|$. (FLEMMING; GONÇALVES, 2006).

Utilização de função em uma hidrelétrica

Para demonstrar a utilização de funções em nosso cotidiano, escolhemos a Hidrelétrica de Santa Maria, Benedito Novo, Santa Catarina, pelo fato de que ela não somente fornece muitos empregos para a região, mas porque esta empresa sempre apoia a comunidade no que está ao seu alcance, como, por exemplo, construindo praças, ajudando financeiramente na educação, e no transporte local. Pelo fato de ser uma hidrelétrica, seu lucro varia conforme o nível da água. Dessa forma, foi possível tomá-la como exemplo para demonstrar, através de uma função, os lucros.

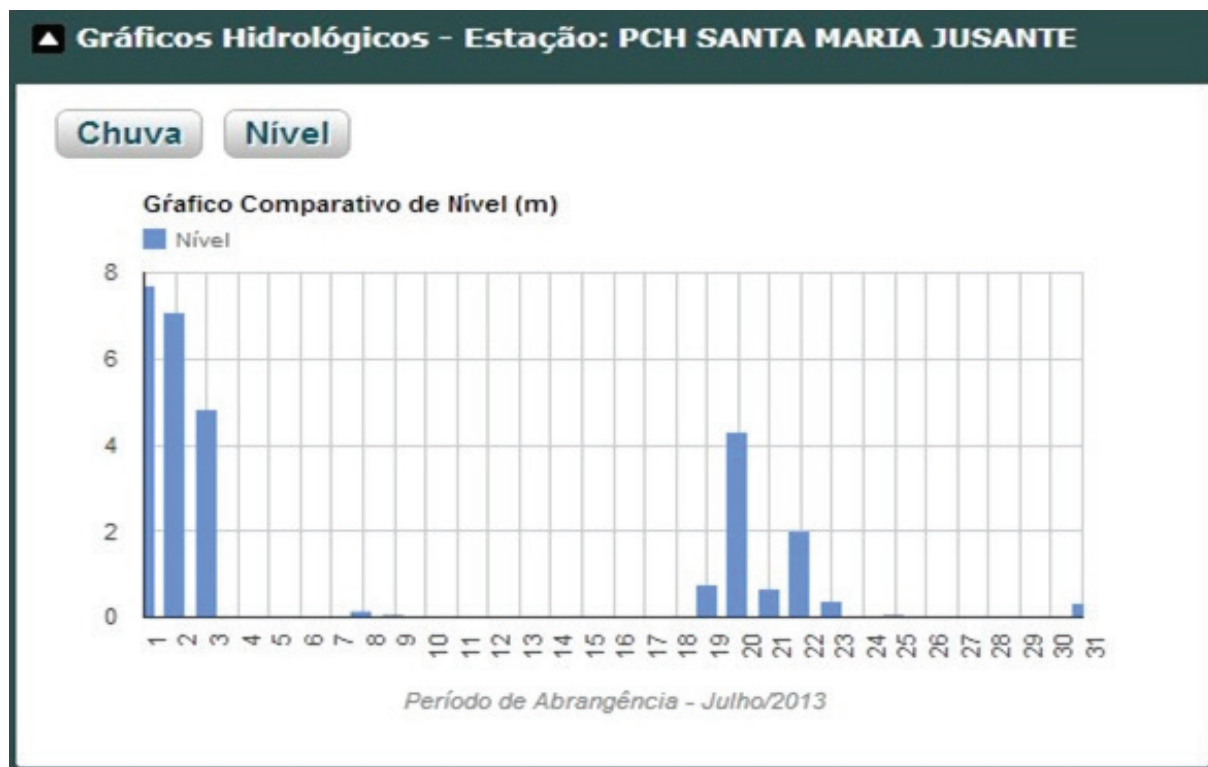
Com a análise feita na hidrelétrica, vimos os lucros obtidos no mês com a venda da energia elétrica, as despesas e os gastos para produzir a eletricidade. Com base nesses dados, criamos um modelo matemático, no formato de equação do primeiro grau, para demonstrar uma média do ganho da empresa em um plano cartesiano de uma forma simples e que nos permitiu criar uma perspectiva de lucros futuros da instituição. A empresa de energia elétrica de Benedito Novo, Santa Catarina, por ser uma hidrelétrica, funciona através do volume de água

encontrada no rio. É o volume de água que entra nos canos que faz com que as turbinas girem e, através desse mecanismo, transformam a energia mecânica em energia elétrica.

Através do volume de água que há no rio, podemos criar uma base de quanto a empresa pode produzir de eletricidade. Quanto maior o volume de água no rio, maior também será a produção e, conseqüentemente, o lucro. Partindo do mesmo pressuposto, se houver um menor volume de água, haverá uma menor produção e um menor lucro.

No gráfico a seguir, é possível verificar a quantidade de água acima do nível médio em metros que variou durante o mês.

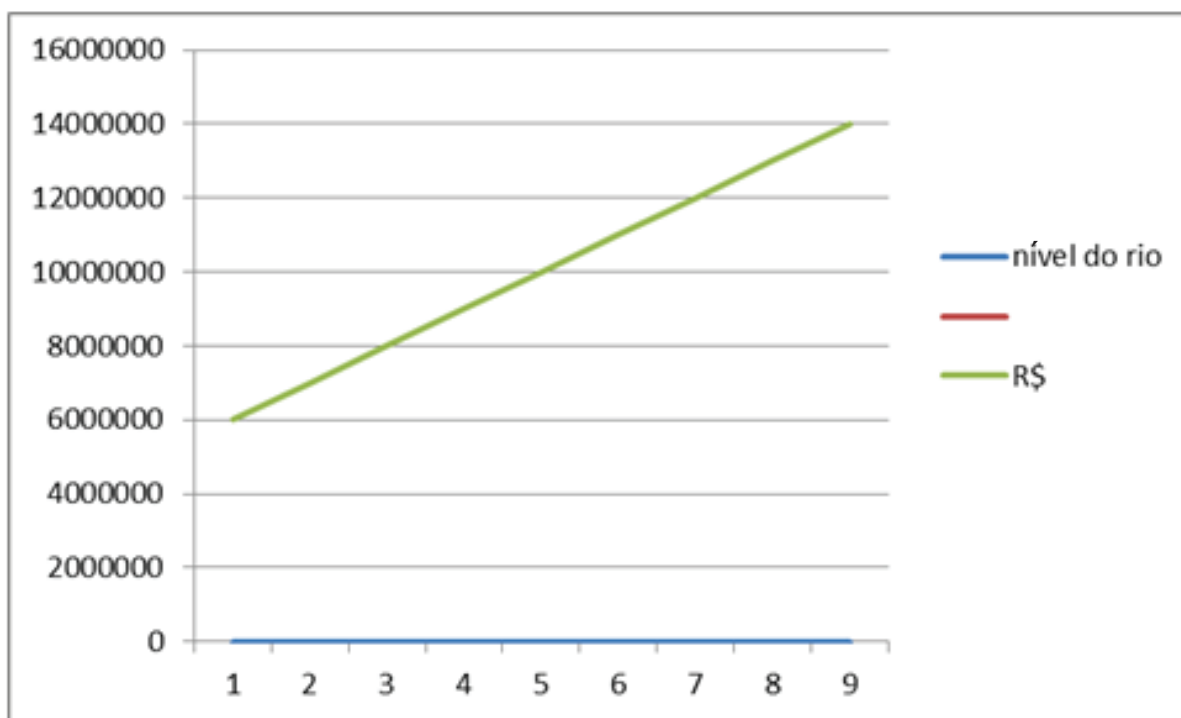
Gráfico 1. Nível acima da média de água no rio



Fonte: Disponível em: <<http://www.vetorlog.com.br/>>. Acesso em: 17 ago. 2013.

Com base neste gráfico, criamos uma média do volume de água encontrada no rio durante determinado mês e, com essas informações, estipulamos uma outra média do lucro líquido no mesmo mês. Com base no gráfico a seguir, temos uma média de lucro líquido decorrente da empresa.

Gráfico 2. Lucro decorrente da hidrelétrica



Fonte: Elaborado pelos autores (2013)

Modelo matemático

Toda função do primeiro grau é definida por $y = ax + b$. Partindo dessa definição, utilizamos o gráfico do lucro para obter a função que define a reta. Podemos utilizar essa mesma função para encontrar valores futuros aproximados aos que irão acontecer.

Como vimos que no eixo horizontal, temos os valores de X que determinam os níveis do rio acima da média e no eixo Y encontramos a média do lucro líquido da empresa. Utilizando dois valores perpendiculares de X em Y, conseguimos obter a função que determina a reta no gráfico.

Resolução da equação

$y = ax + b$, com os valores de x sendo 1 e 2 e para os respectivos valores em Y sendo 6.000.000,00 e 7.000.000,00. Substituindo os valores, obtemos um sistema de equação do primeiro grau com duas variáveis, que é demonstrado a seguir:

$$\begin{cases} a \cdot 1 + b = 6000000 \\ a \cdot 2 + b = 7000000 \end{cases}$$

Utilizando o método da adição para a resolução de sistemas, multiplicamos a primeira linha por -1, e subtraímos com a segunda linha. Com isso, foram eliminados os coeficientes b. Após a eliminação de b, obtemos o valor de a que está apresentado a seguir:

$$a = 1000000$$

Com isso, podemos substituir a por 1000000 e consequentemente encontrar o valor de b, que é 5000000. Assim, podemos definir a equação da reta.

$$y = 1000000x + 5000000$$

Com essa função, podemos encontrar todos os pontos que essa reta possui, ou seja, conseguimos definir uma média do lucro líquido que um determinado volume de água rende, seja ele qual for.

Aplicação da aula simulada

Este *paper* foi realizado como componente da prática do módulo três do curso de Licenciatura em Matemática. Além do *paper*, foi também apresentada uma aula simulada para os acadêmicos da turma, por meio da qual foi possível que os acadêmicos simulassem o papel de professor ao ministrar uma aula.

Na apresentação da aula simulada, começamos com a história e os conceitos básicos da etnomatemática. Com esses conceitos, cada um pôde tirar as próprias conclusões, escolhendo quando, como e se vão usar a etnomatemática durante as aulas.

Partindo para o assunto funções, que tem uma área abrangente, explicamos qual é a sua classificação e também algumas características que cada função possui. Então, demonstramos para nossos colegas como encontrar as mesmas funções que foram explicadas antes em um plano cartesiano e poder assim encontrar qualquer ponto que esteja em uma linha traçada no plano, para poder descobrir, por exemplo, quanto de um material é necessário para produzir um produto ou quanto lucro se pode ter vendendo uma certa quantia de um produto.

Com isso, os acadêmicos puderam rever esses conceitos sobre função de 1º grau e formas de cálculos para utilizar quando for necessário.

Considerações

Com este trabalho, pôde-se observar que, segundo a etnomatemática, a escola deve estar inserida na comunidade não só fisicamente, mas de uma forma que torne os conhecimentos e as técnicas aprendidas condizentes com o cotidiano dos alunos, fazendo com que eles possam usar o que aprendem na escola durante sua vida, e não só durante as aulas em que estão estudando determinado assunto.

Vimos também que cada professor deve adaptar não só os assuntos, mas também a forma que ele vai transmitir cada um deles, pois de um lugar para outro mudam os costumes, a cultura, a etnia, o jeito de falar e o modo de vida de cada um. Assim, o professor precisa adaptar-se a cada lugar, tornando o modo de ensinar diferente em cada uma das escolas, buscando, com isso, melhorar a compreensão e aceitação dos conteúdos matemáticos pelos alunos.

Adquirimos conhecimentos sobre a história, os conceitos básicos, a classificação e alguns dos principais tipos de funções. Então usamos esses conhecimentos para podermos encontrar uma função em um plano cartesiano criado com base no lucro que uma hidrelétrica teve com determinados volumes de água do rio. Através da função encontrada no plano, podemos criar o valor aproximado do lucro que a hidrelétrica pode ter com um certo volume de água qualquer. Então, com uma função e um gráfico, ou com uma função encontrada através de um plano cartesiano, podemos encontrar e demonstrar médias aproximadas de uma forma simples e clara, facilitando a compreensão e interpretação de quem a analisa.

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: um programa. In: **Educação Matemática em**

Revista. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Blumenau, n.1, ano 1, p 5 - 11, 1993.

FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A:** funções, limites, derivação e integração. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MARTINS, Josinei; MILLER, Iraci. **Didática e metodologia do ensino de matemática.** Indaial: Uniasselvi, 2011.

SOARES, Maricélia. **Introdução ao cálculo.** Indaial: Uniasselvi, 2010.

Artigo recebido em 15/06/15. Aceito em 17/08/15.
