

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Atividade Interativa entre a Voz e Funções Trigonômicas com o Uso da Robótica

Marcelo Melazzo Rodrigues ¹

PPGECM, UFU, Uberlândia, MG

Rosana Sueli da Motta Jafelice ²

Faculdade de Matemática, UFU, Uberlândia, MG

O presente trabalho é resultado das atividades desenvolvidas no estágio supervisionado relativo a disciplina “Prática Docente Supervisionada” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia e que tem como intuito proporcionar experiências práticas de forma a aprimorar a atuação e formação profissional docente, a partir da aplicação em sala de aula dos produtos desenvolvidos na pesquisa. Diante disso foi desenvolvido um programa no software Octave e um dispositivo robótico com o objetivo de desenvolver e aplicar recursos tecnológicos no ensino de matemática e contextualizar o uso de funções trigonométricas a partir do sinal de voz que pode ser representado por uma soma de senos, que tem um comportamento periódico [1].

Para a realização das atividades em sala de aula foi desenvolvido um algoritmo no software Octave que mostra que o som da voz humana, que é uma onda sonora, pode ser representado de forma aproximada por uma função utilizando o Método dos Mínimos Quadrados [2], neste caso, dada por:

$$f(t) = \sum_{k=1}^4 g_k(t) = \sum_{k=1}^4 a_k \sin(b_k t + c_k) \quad (1)$$

em que a_k , b_k e c_k são determinados. Captando o som da vogal i, determinamos os termos da expressão (1) que são: $g_1(t) = 0.17 \text{sen}(2\pi * 169.08 * t - 1.97)$, $g_2(t) = 0.14 \text{sen}(2\pi * 314.51 * t - 1.39)$, $g_3(t) = 0.03 \text{sen}(2\pi * 161.75 * t - 1.21)$ e $g_4(t) = 0.01 \text{sen}(2\pi * 179.48 * t - 0.21)$. Esse processo é feito por meio da captura do som de uma vogal a partir da fala do aluno, o robô Drawbot desenha o gráfico da função $f(t)$ que melhor se aproxima aos dados (Figura 1). Desta maneira a robótica foi integrada a atividade de forma a trazer ludicidade a atividade em sala de aula. Em seguida, o computador gera o gráfico de $f(t)$ (Figura 2).

Além disso, foi desenvolvido um outro algoritmo que gera um gráfico tridimensional para apresentar graficamente que a soma de funções seno se aproxima do sinal de voz amostrado pelo computador (Figura 3).

¹marcelo.melazzo@ufu.br

²rmotta@ufu.br

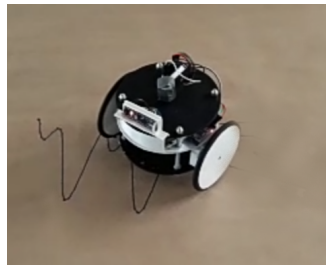


Figura 1: Drawbot.

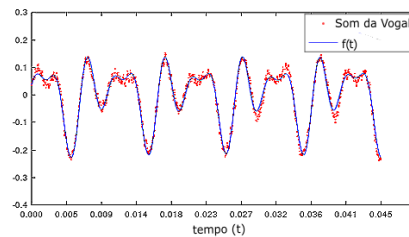


Figura 2: Dados e gráfico de $f(t)$.

Na Figura 3 os dados do som da fala são representados pelos pontos em vermelho. A função de ajuste $f(t)$ é exibida em azul escuro. Os termos da expressão (1), $g_1(t)$, $g_2(t)$, $g_3(t)$ e $g_4(t)$ são mostrados nas cores verde, azul claro, preto e rosa, respectivamente. Nesta atividade, os alunos observam que a soma destas funções se aproximam dos dados obtidos pelo som da voz. Também, os alunos podem perceber a diferença nos gráficos das funções de ajuste quando comparamos o som da voz masculina e feminina.

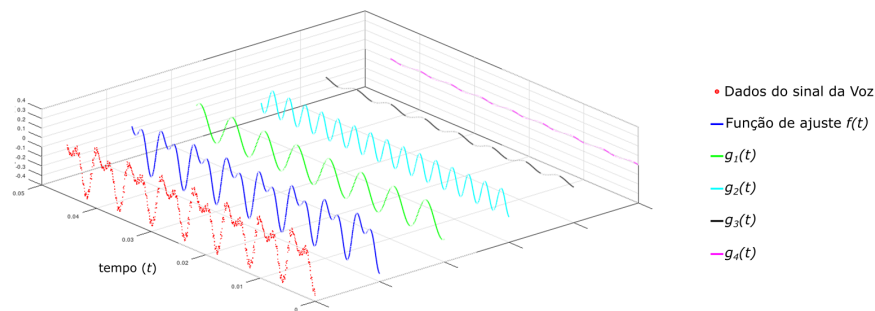


Figura 3: Soma de funções seno.

O estágio em docência permitiu aplicar tecnologia em sala de aula de modo a integrar a teoria matemática com atividades práticas de forma dinâmica e interativa, o que colocou o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Portanto, a tecnologia quando desenvolvida com foco em educação traz resultados animadores, principalmente em relação ao maior interesse dos estudantes.

Referências

- [1] F. N. Monteiro Júnior. Somando funções trigonométricas: uma reconstrução didática do conceito de timbre a partir de duas experiências pedagógicas, *Bolema*, 23 (36): 597-624, 2010.
- [2] M. A. G. Ruggiero e V. L. R. Lopes. *Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais*, 2a edição. Makron Books do Brasil, São Paulo, 1997.