

# Álgebra Aplicada à Música

Paulo Roberto Rodrigues da Silva Filho - DRE: 122065831

2022-07-13

## Contents

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | Introdução                                   | 1 |
| 2 | Aritmética da Música                         | 1 |
| 3 | O Projeto DRUMMATH                           | 2 |
| 4 | Outras Aplicações da Aritmetização da Música | 2 |
| 5 | Conclusão                                    | 2 |

## 1 Introdução

Foi apresentado nesse seminário o trabalho do Prof. Dr. Carlos Mathias, docente da Universidade Federal Fluminense.

O Prof. Carlos Mathias é Graduado, Mestrado e Doutorado na UFRJ e tem trabalhado ao longo de sua carreira envolvido com educação e com iniciativas do que é chamado de Matemática Humanista, que considera não apenas aspectos educacionais e metodológicos do ensino da matemática, mas também aspectos corporais e emocionais.

O projeto DRUMMATH, de ensino de música para deficientes visuais, aplica a aritmetização da música para esses objetivos, também foi apresentado nesse seminário.

## 2 Aritmética da Música

O seminário foi iniciado com a apresentação do modelo de aritmetização da música. Essa aritmetização é feita através da definição de um valor inteiro que representa o período inteiro de tempo, para um ciclo rítmico. É definido ritmo a repetição de sons periodicamente.

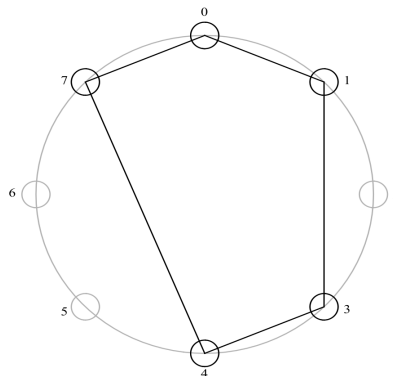


Figura 1: Exemplo de música com tempo igual a 7, e marcações nas posições 0, 1, 3, 4 e 7, que correspondem a sequência dos números inteiros  $X \bmod 7$

Um período inteiro é representado por um número. Na Figura 1 acima, um período é representado pelo número 7, com batidas em todos os tempos  $0, 1, 3, 4$  e  $5 \bmod 7$ .

A aritmetização dos ritmos permitem a comparação, *encoding*, produção, arranjo de músicas. Além disso, uma vez entendidos os ritmos, é possível fazer o processo inverso: a partir das músicas, entender os princípios de congruência e divisibilidade. É aí que entra o projeto DRUMMATH.

### 3 O Projeto DRUMMATH

O Projeto DRUMMATH, aplicado no Instituto Benjamin Constant, para Deficientes Visuais, no Rio de Janeiro, utiliza-se da música e de aspectos sensoriais para o ensino de Matemática básica a deficientes visuais.

Como foi apresentado na seção anterior, os ritmos podem ser aritmetizados, e, dado um período de tempo, é possível mostrar os conceitos de divisão, contagem, multiplicação e divisão, sem a necessidade de aparatos visuais, utilizando-se apenas aparatos auditivos.

Com a variação da frequência dos sons, relacionados à extensão da onda, e dos equipamentos que geram tais sons, é possível identificar extensão de objetos grandes (como mesas, por exemplo), além de utilizarmos diferentes combinações rítmicas para representar somas, subtrações e divisões, utilizando a música para representar conceitos de aritmética.

Assim, o projeto DRUMMATH parte da música para a aritmética, sendo uma aplicação inversa da aritmetização rítmica, mas com fins didáticos e lúdicos.

### 4 Outras Aplicações da Aritmetização da Música

Foi apresentado pelo Prof. Carlos Mathias outras aplicações da aritmetização da música, principalmente para a produção e arranjo musical e para a comparação rítmica.

Foi apresentada danças, combinações de ritmos derivados de uma única música original, em diversos tempos combinados, e com adições específicas de novas batidas, que alteram o estilo e o arranjo, tornando a música mais próxima de ritmos modernos, ou e estilos diferentes da versão inicial, apenas alterando as marcações.

Uma das aplicações mais interessantes é a utilização de polinômios para se representar músicas, como uma forma de codificação. Além disso, é possível representar músicas inteiras através de números, que são sequências de números, módulo algum inteiro, que representam as marcações dentro de um determinado período.

### 5 Conclusão

Nesse seminário foram apresentados conceitos de aritmética aplicadas à música, seja para representação, de forma a haver comparação entre diferentes ritmos e estilos, também aplicações em arranjos musicais. Além disso, há aplicações para codificação e representação musical e, por fim, o DRUMMATH, com a aplicação reversa da aritmética, utilizando música para o ensino de aritmética. Todo esse trabalho foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Carlos Mathias, que apresentou o seminário.