



## Robótica como solução no ensino de música

AUTOR PRINCIPAL: Angelo Elias Dalzotto  
CO-AUTOR: Sandro Cartier  
ORIENTADOR: Adriano Canabarro Teixeira  
UNIVERSIDADE: UPF

### INTRODUÇÃO

A música, recentemente reinserida nas escolas, pode desenvolver a criatividade, a sensibilidade e integração das crianças (Costa 2013). Além dela, também há a robótica que está cada vez mais presente no processo do ensino. Unindo as duas áreas de conhecimento, é possível uma integração de disciplinas com objetivo de melhorar a qualidade do ensino, assim como colaborar para tirar a monotonia das aulas - o que para uma criança é um fator muito importante por gerar maior interesse no processo de aprendizagem.

Com dispositivos eletrônicos, todos de baixo custo e complexidade, o interesse costuma ser maior e é muito mais acessível do que comprar instrumentos musicais propriamente ditos, além de poder envolver aluno e professor na construção do aparato robótico.

Dessa forma, o objetivo do projeto é montar vários instrumentos, com o intuito de implementá-los em aula criando um espaço interativo para que os alunos possam conhecer, estudar e exercitar seus conhecimentos e habilidades musicais.

### DESENVOLVIMENTO

Para o dispositivo inicial, um Teremim digital, primeiro instrumento musical em que o artista não encosta para reproduzir o som que utilizou-se um sensor de luminosidade e outro de presença. Utilizando-se uma placa Arduino, um alto-falante e um circuito amplificador sonoro retirados de sucata, um fotossensor e um sensor ultrassônico, foi possível montá-lo com custo reduzido. A saída sonora é em um pequeno alto-falante, mas existe a possibilidade de usar caixas maiores. Os sensores foram ligados nas entradas da placa e a alimentação de todo o circuito ficou por conta de uma pequena bateria do tipo 12v.

O software pega os dados dos sensores, que com o movimento das mãos detectam a proximidade e a luminosidade. Após calibrar os valores, o Arduino ajusta o volume e a frequência sonora. A placa por si só não seria capaz de controlar a amplitude e o tom ao mesmo tempo, pois trabalha com corrente

contínua. Para contornar esse problema foi utilizado uma conversão a partir de duas saídas PWM do Arduino, que alternam +5V e -5V, ao invés de somente 2,5V, conseguindo uma certa variação de corrente, através de uma biblioteca externa (Eckel 2013).

Nas primeiras versões do protótipo foram utilizados dois sensores de luminosidade, mas um deles, utilizado então para controlar o tom, não foi preciso o suficiente, demandando a alteração do projeto, substituindo um dos sensores por um sensor ultrassônico.

O Arduino também possui outra limitação de hardware: a conversão sonora é de somente 8 bits, o que produz o som com uma qualidade abaixo da desejada, mas ainda assim suficiente para fins didáticos. Por fim, a próxima etapa será de modificar o projeto, contando com um conversor analógico-digital externo ou até mesmo trocar a plataforma de desenvolvimento, buscando maior fidelidade sonora para poder criar maior interesse pelos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para futuros projetos serão construídos mais dispositivos como esse, com o intuito de possibilitar aos alunos a aprendizagem de habilidades e conhecimento musicais sempre com baixo custo e com potencial interativo. É possível, finalmente, montar um espaço com vários instrumentos de sucatas e/ou peças baratas, mostrando na prática o que é ensinado e permitindo tocar em conjunto com os colegas.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, BENARDINO, QUEEN. Música: entenda porque a disciplina se tornou obrigatória na escola. Educar para Crescer, 2013. Disponível em <http://educarparacrescer.abril.com.br/>. Acesso em 15/09/2015.
- ECKEL, Tim. ToneAC library for Arduino. Arduino Playground. Disponível em <http://playground.arduino.cc/>. Acesso em 17/09/2015.
- JASON. What's a Theremin?. Theremin World. Disponível em <http://www.thereminworld.com/>. Acesso em 18/09/2015.