

# Bateria Eletrônica com Materiais Reaproveitados e Arduino.

Maurício Bruning<sup>1</sup>, Daniela Eloise Flor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Campus Paranavaí - Instituto Federal do Paraná (IFPR)  
Paranavaí– PR – Brasil

mauriciobng@gmail.com, daniela.flor@ifpr.edu.br

**ABSTRACT.** *In this project was built a prototype of an electronic drum (musical instrument) using material reuse and Arduino technology for information processing and communication with the microcomputer that through software virtual instruments will be able to reproduce the sounds of an acoustic battery.*

**RESUMO.** *Nesse projeto foi construído um protótipo de uma bateria eletrônica (instrumento musical) utilizando reaproveitamento de materiais e a tecnologia Arduino para o processamento das informações e comunicação com o microcomputador que através de softwares de instrumentos virtuais será capaz de reproduzir os sons de uma bateria acústica.*

## 1. Introdução

Bateria é um instrumento musical formado por um conjunto de tambores de diferentes tamanhos e timbres, pratos metálicos e geralmente é manipulada através de um par de baquetas para obter as notas musicais. A bateria convencional é chamada de bateria acústica, com o avanço tecnológico foram criados sintetizadores que simulam a bateria acústica, esses equipamentos são conhecidos como bateria eletrônica ou elétrica, geralmente a bateria eletrônica é formada por um conjunto de Pads que são dispostos numa base fixa ficando em posições similares aos componentes da bateria acústica. Uma vantagem que a bateria digital possui é a capacidade de regular a intensidade dos sons gerados, podendo ser capaz de, com a utilização de fones de ouvido, poder fazer sua utilização com baixa emissão de som, o que não acontece com o modelo acústico.



Figura 1 - Bateria Convencional - Acústica e Bateria Digital

O Custo para se adquirir uma bateria é alto, a partir de R\$1500,00 (Um mil e quinhentos Reais) um modelo básico, devido esse alto custo existem vários projetos de construção de baterias (instrumento musical) acústicas e eletrônicas utilizando vários materiais e tecnologias, muitos desses projetos são de construção de baterias (acústicas) utilizando materiais recicláveis como latas, garrafas pet, canos de PVC e inúmeros outros materiais de reaproveitamento. Há também projetos de construção de baterias eletrônicas utilizando a plataforma Arduino para a leitura, tratamento e envio de dados para um computador pessoal pela porta USB, e softwares de instrumentos musicais virtuais.

Esse projeto foi elaborado com o intuito de unir o aproveitamento de materiais e o Arduino para construção de um protótipo de bateria digital, que possa ser utilizada junto com um computador pessoal para obter o resultado aproximado de uma bateria eletrônica comercial. Os materiais alternativos (recicláveis) serão utilizados para a construção dos componentes (Pads) da bateria, e o Arduino será o responsável pela comunicação entre os Pads e o computador.

## **2. Revisão da Literatura**

Para o desenvolvimento do projeto foram realizadas pesquisas em páginas da internet, canais o YouTube e artigos. Os Artigos pesquisados utilizaram o Arduino Mega para construir os protótipos, como tinha disponível o Arduino Uno o protótipo foi desenvolvido para utilização de seis portas analógicas, o que limitou a quantidade de sensores em seis.

## **3. Metodologia**

Para a construção do protótipo foi utilizado o Arduino UNO, que será o responsável pela captação dos sinais gerados pelos pads, processar esses sinais identificando a intensidade da batida, através da leitura da porta analógica correspondente e enviar essas informações através da porta serial (USB) para o computador pessoal que através da utilização de softwares específicos retornarão o som correspondente aos componentes da bateria acústica. A quantidade de pads do projeto fica restrita a quantidade de porta analógicas do Arduino UNO, que no caso são 6 (seis). Com base na quantidade de portas ficou definido que a bateria possuirá seis componentes: dois pratos, um de ataque e outro de condução, um bumbo, uma caixa e dois tons.



**Figura 2 – Demonstração dos componentes do projeto na bateria acústica**

O Arduino foi programado utilizado como base um código para Arduino Mega encontrado no canal “Instrumento Caseiro” (<https://www.youtube.com/channel/UCtD1spbUUoBycTUKEjHomcA>). Utilizando esse código como referência, foi descrito a lógica para utilização do Arduino Uno.

```
byte SensorType[6] = { 144, 144, 144, 144, 144, 144};
byte PadNote[6] = { 38, 36, 71, 69, 77, 60};
```

No trecho do código acima é mostrado como é identificado os sinais enviados pelos pads, os parâmetros estão na ordem dos pinos analógicos {A0,A1,A2,A3,A4,A5}, no SensorType está a identificação do tipo de sensor utilizando, o valor 144 identifica o Piezo. No PadNote é descrito as notas que são utilizadas pelo Addictive Drums sendo:

- 38 - SNARE (CAIXA)
- 36 - KICK (BUMBO)
- 71 - TOM 1
- 69 - TOM 2
- 77 - CYMBAL 1 (PRATO 1)
- 60 - RIDE TIP (CONDUÇÃO CORPO)

O Arduino processa as informações coletadas pela leitura das portas analógicas, identificando a nota correspondente e a intensidade da batida, e envia para a porta serial do computador (USB) utilizando o padrão MIDI.

MIDI é um padrão de interconexão física (interface digital, protocolo e conexão) e lógica, criado em 1982 por um consórcio de fabricantes de sintetizadores japoneses e americanos, que facilita a comunicação em tempo real entre instrumentos musicais eletrônicos, computadores e dispositivos relacionados.

O software LoopMid é utilizado para criar uma porta de comunicação MIDI. As informações enviadas pelo Arduino são direcionadas para porta MIDI pelo software HairLess, o software Addictive Drums faz a leitura da porta MIDI e retorna os sons referentes aos componentes da bateria acústica.

A as batidas nos pads da bateria eletrônica serão captadas pelo sensor Piezoelétrico (Piezo).



**Figura 3 - Sensor Piezoelétrico**

“Um **sensor piezelétrico** é um dispositivo que mede a pressão ou tensão utilizando a piezeletricidade, que é um fenômeno onde certos materiais podem gerar uma corrente elétrica, quando deformado, ou seja, a piezeletricidade é a capacidade que alguns cristais possuem de gerarem corrente elétrica em resposta a uma pressão mecânica exercida sobre o mesmo.”  
<https://www.mecanicaindustrial.com.br/634-o-que-e-um-sensor-piezoelétrico/>

Com a utilização desse sensor é possível captar a intensidade da batida da baqueta no Pad, sendo capaz de reproduzir o som de acordo com a força exercida em cada batida nos Pads.

#### 4. Construção dos Componentes da Bateria

Cada Pad da bateria possui um piezo para a captação das batidas, estes sensores necessitam de duas ligações, uma com a porta analógica e outra com o GND do Arduino. Para essas conexões foram utilizados três cabos de extensão P2, três cabos de telefones e três tomadas RJ11.

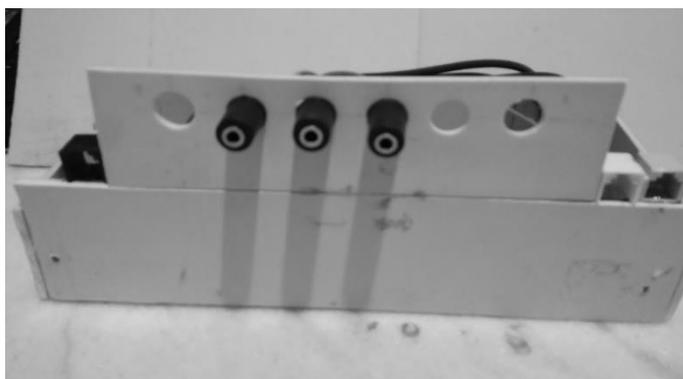
As extensões P2 adquiridas possuem 3 metros de comprimento e foram cortadas a uma distância aproximada de 30 cm da conexão fêmea do cabo, para poder fazer a conexão com as portas analógicas do Arduino. A parte do cabo que ficou com o pino macho foi ligada ao Pad, ficando a parte restante para a conexão com o Arduino, a extensão P2 possui três canais de comunicação, para o protótipo foram utilizados dois canais, sendo um ligado na porta analógica e outra ao GND.



**Figura 4 – Conexões utilizadas no projeto.**

As conexões RJ11 foram retiradas de tomadas usadas de telefones. Ambas possuem duas conexões, o que facilitou o trabalho, uma foi ligada na porta analógica e a outra ligada ao barramento conectado ao GND. A comunicação com os Pads é feita por três cabos de telefone (também usados), tendo uma das pontas cortada para fazer a ligação com o piezo.

Para acomodar o Arduino Uno e as conexões fêmeas, foi construído um módulo utilizando um pedaço de barra de Cano PVC de 150 mm, sendo essa cortada e aquecida para que ficasse no formato de uma chapa podendo ser dividida em partes menores e retangulares para a montagem do módulo.



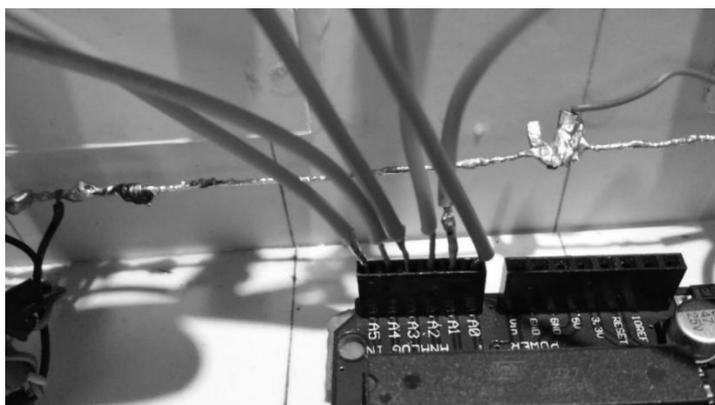
**Figura 5 - Vista Frontal do módulo.**

O Arduino Uno foi fixado utilizando fita dupla face na base do módulo, as conexões P2 ficaram fixadas em perfurações feitas na mesma medida das tomadas fêmea, as conexões RJ11 foram coladas no módulo com fita dupla face e adesivo instantâneo (cola).



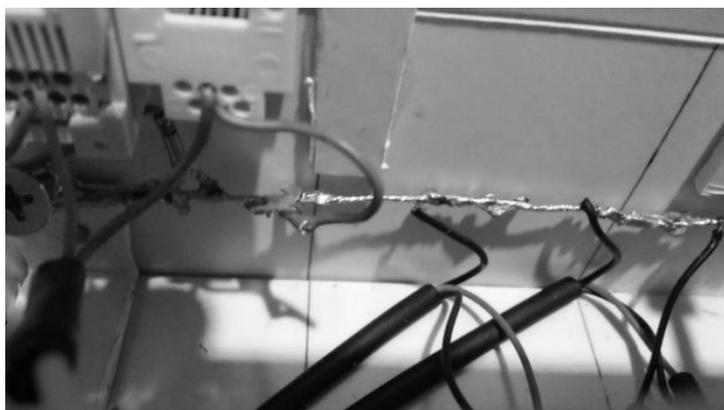
**Figura 6 - Parte interior do Módulo – Placa Arduino, Barramento e Conexões.**

A ligação com o Arduino foi feita utilizando fios de uma fonte de computador queimada, tendo uma das pontas estanhadas formando um pino para a ligação na porta analógica, e a outra soldada em um dos cabos da conexão (P2, RJ11).



**Figura 7 - Conexão com as portas analógicas do Arduino.**

Para a ligação com o GND foi utilizado um fio para fazer um barramento, onde foi soldado um fio de cada conexão, facilitando assim a ligação de todas entradas com o GND.



**Figura 8 - Barramento**

## 5.Pratos

Para os pratos foram utilizadas tampas da baldes plásticos recortadas e fixadas em um arame (Utilizado em Cercados) com uma base de madeira. Na parte inferior da tampa foi fixado o piezo utilizando fita dupla face. No piezo foram soldados dois fios de fonte um no centro (ligação com a porta analógica) e outro na lateral (GND), esses fios foram ligados aos cabos de telefone para poder fazer a conexão com o módulo.



**Figura 9 - (Sensor Piezo fixado e visão superior do prato)**

## 6. Pads

Os Pads referentes a caixa e aos dois Tons foram feitos utilizando como corpo pedaços de 5cm de barra de cano de PVC de 150mm. A pele foi feita com retalhos de uma antiga bolça de lona, sendo esticada sobre o Pad e fixada utilizando um aro feito de um pedaço de 5mm da barra de cano, que foi aquecido para que ficasse num diâmetro que se encaixa na parte exterior do cano.

Para acomodar o piezo, foi aquecido um pedaço da barra de cano para que ficasse na forma de uma chapa de aproximadamente 15x4 cm, nessa base foi colado um pedaço de espuma, e acima da espuma foi fixado o piezo. Para auxiliar na captação das batidas entre o piezo e a pele, foi colado pedaços de eva recortados na mesma dimensão do sensor. No sensor piezo foi soldado a parte da extensão P2 que ficou com o plug macho.

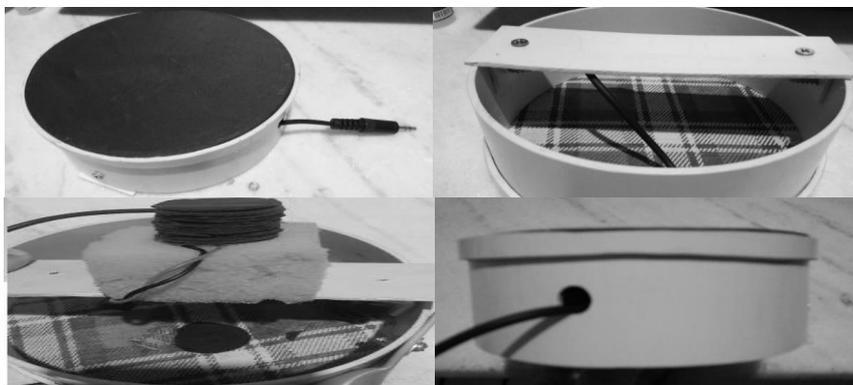


Figura 10 - Detalhes do Pad.

## 7. Bumbo

Para o bumbo da bateria foi utilizado um Pad, que foi fixado em uma armação de pedal toda feita utilizando canos de PVC de 150 mm e 25mm, e borrachas de câmara de ar de pneu. A ligação com o módulo é feita através de cabo de telefone emendado em um cabo de joystick, para que seja possível mantê-lo a uma boa distância do módulo da bateria, visto que o mesmo fica posicionado no chão.



Figura 11 - Detalhes do Bumbo com o Pedal

## 8. Resultados

Com esse projeto foi possível chegar a um protótipo de instrumento musical com um resultado satisfatório, tendo em vista a utilização de materiais reaproveitados para a construção dos Pads. Com a utilização do Arduino e sensor piezo é possível desenvolver uma bateria eletrônica que se assemelha em muito com as baterias comercializadas.

A principal vantagem desse projeto é o baixo custo para a realização, tendo em vista que foi investido recursos apenas na compra no Arduino, nos sensores e extensões P2, sendo todos os demais materiais reaproveitados, chegando a um custo total de aproximadamente R\$ 100,00 (cem reais), ao se comparar com o custo de uma bateria eletrônica convencional, em torno de R\$ 1.500,00 (um mil e quinhentos reais) os modelos mais básicos, a relação custo benefício é muito favorável ao projeto.

O que ficou desfavorável foi o material utilizado para absorver as batidas nos pads, o tecido utilizado acabou gerando ruídos acima do desejável no contato com as baquetas. Outra questão é a durabilidade das soldas nos sensores, foi necessário fazer a soldagem dos cabos porque que os sensores adquiridos não possuíam os cabos soldados. Ao decorrer dos testes dos pratos houve a necessidade de refazer algumas soldas.

## 9. Discussão

O principal objetivo do processo foi a construção de um protótipo que simulasse uma bateria eletrônica digital comercial.

Um grande problema levantado no início do projeto, foi o custo dos equipamentos utilizados em projetos pesquisados, a princípio a ideia seria a utilização de cabos e conexão P10, mas pesquisando os custos em lojas de equipamentos na cidade deparou-se com um alto investimento se fosse utilizado as conexões macho e fêmea e o cabo P10 para conectar os pads ao módulo da bateria, principalmente se fosse utilizado o Arduino Mega que possui 16 portas analógicas disponíveis. O primeiro passo foi a redução dos componentes da bateria, por isso foi utilizado o Arduino Uno, que possui seis portas Analógicas, e que seria capaz de atender a uma bateria eletrônica básica, com seis pads.

O código base para o projeto, desenvolvido para utilizar com o Arduino Mega, teve de ser ajustado para a utilização do Arduino Uno, sendo necessário fazer os tratamentos necessário para que trabalhe utilizando seis portas analógicas.

A utilização da extensão P2 foi idealizada após estudar algumas alternativas, a princípio a ideia seria utilizar duas extensões por pad, mas após a aquisição da primeira extensão ficou decidido que se cortando essa, seria possível fazer as conexões necessárias, uma parte se liga no sensor Piezo e outra ligada no módulo, possibilitando conectar e desconectar os pads.

Observando alguns materiais disponíveis foram identificadas algumas tomadas e cabos de telefone que não estavam mais sendo utilizados, onde surgiu a ideia de

aproveitá-los na construção do protótipo, dessa forma foi idealizada duas formas de ligação entre os pads e o módulo da bateria, ambos propiciando uma boa qualidade de comunicação.

Para a construção dos pads as soluções adotadas foram de reaproveitamento total de materiais, sendo todos construídos com materiais que se encontravam disponíveis na residência, oriundos de sobras de canos e conexões e uma bolça velha de lona. Os canos de PVC foram cortados e moldados utilizando um soprador para aquecer e deixá-los nas formas desejadas.

Em vista a continuidade do projeto, se continuar utilizando o Arduino Uno, será a construção do pedal controlador do chimbau (hihat), e fazer as ligações das portas digitais referentes aos chokes, responsáveis por parar a emissão do som dos pratos ao segurá-los, após esses aperfeiçoamentos a continuidade seria passar a utilizar o Arduino Mega pra poder explorar mais recursos e construir pads utilizando materiais de melhor qualidade para melhorar a qualidade dos sinais.

## Referências

ALMEIDA, Wasley Brito. BATERIA ELETRONICA COM ARDUINO. Universidade Paranaense (Unipar) Paranavaí – PR – Brasil

MARTINS, Paulo André Rodrigues. PROJETO E CONSTRUÇÃO DE PERCUSSÃO ELETÔNICA. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto – MG

DA SILVA, Marco Aurélio Botelho. PADRÃO MIDI. Engenharia de Telecomunicações – Universidade Federal Fluminense (UFF) Departamento de Engenharia de Telecomunicações – TET

<http://labdegaragem.com/profile/LaboratoriodeGaragem>

<http://homemadedrums.blogspot.com/2014/>

<https://www.youtube.com/channel/UCtD1spbUUoBycTUKJHjHomcA>

[https://www.youtube.com/channel/UC\\_c1DJpKj1AND0dhAvXjG\\_A](https://www.youtube.com/channel/UC_c1DJpKj1AND0dhAvXjG_A)

<https://www.youtube.com/channel/UCtGTRx6hlQSZzEzJFKpRjLsg>

[https://www.youtube.com/channel/UCOHq5FCOTREz1XA6C\\_5VXkQ](https://www.youtube.com/channel/UCOHq5FCOTREz1XA6C_5VXkQ)

<https://www.youtube.com/channel/UCdgbmGqkexk7pvpaJmdabkw>

<https://www.mecanicaindustrial.com.br/634-o-que-e-um-sensor-piezoelétrico>