

**Synthesla Project**

Guilherme Costa, Lucas Constanzo, Nícolas Fonteyne e Nicolas Gentil

**Eletromagnetismo e Ondas – 4ENGMMB**

**São Paulo**

**2016**

**Sumário**

[GitHub 3](#_Toc465007277)

[Introdução 3](#_Toc465007278)

[Viabilidade Econômica (Mercado) 3](#_Toc465007279)

[Dispositivo 3](#_Toc465007280)

[Bobina 4](#_Toc465007281)

[Circuito de Acionamento 4](#_Toc465007282)

[Circuito de Controle 4](#_Toc465007283)

# GitHub

Para ter acesso a todos os documentos, fotos e arquivos relacionados ao projeto, acesso o GitHub abaixo:

**Synthesla Project:** <https://github.com/thegentil/Synthesla>

# Introdução

Espaço destinado a introdução do projeto.

# Viabilidade Econômica (Mercado)

Visando um mercado de muito apelo visual em eventos musicais e festivais, o Synthesla levaria um som completamente exótico e uma experiência visual inovadora, criativa e impressionante não só para os espectadores, mas também o apresentador. Não obstante, o dispositivo também visa universidades e centros de estudos que buscam entender e aprimorar a tecnologia sendo usada nesse incrível dispositivo.

# Dispositivo

O Synthesla consiste em um sintetizador feito com uma bobina de Tesla onde é possível regular a quantidade de impulsos por segundo que são transmitidas para a bobina, tendo como saída uma nota musical. O dispositivo é controlado usando um transistor e um micro controlador (arduino). O micro controlador controla, por meio de impulsos, o chaveamento do transistor que, por sua vez, regula os impulsos transmitidos para a bobina, tendo assim notas musicais diferentes a escolha do operador.



# Bobina

A parte mais chamativa e interessante do dispositivo é a bobina, que é a responsável por transformar a frequência elétrica proveniente do circuito em som e “raios” (Centelha).

## Princípio de Funcionamento

O seu princípio de funcionamento é muito simples: Segundo a lei de Faraday é possível gerar uma força eletromotriz (FEM) ao longo de um condutor variando o fluxo magnético em seu interior. De forma inversa, sabe-se que uma corrente elétrica produzida em uma espira irá produzir um campo magnético. Se uma bobina 1 for colocada próxima de uma bobina 2 e a primeira for alimentada por uma corrente, o campo magnético da mesma irá gerar uma FEM induzida na segunda. Se uma bobina estiver no centro da outra e todo o campo gerado pela bobina 1 estiver presente na bobina 2 (Situação ideal), a relação entre as FEMs (d.d.p) é dada por:

Onde é a força eletromotriz e é o número de voltas de cada bobina. Se a força eletromotriz for relacionada com a corrente, obtêm-se uma outra importante relação:

Onde é a corrente que passa na bobina.

O fenômeno que permite com que a bobina gere um som é causado pela centelha. Segundo a aula ***Static Electricity Sparks***1 publicada por Ron Kurtus, uma centelha é causada por um fluxo de elétrons sendo transmitido pelo ar, o que aquece o ar a altas temperaturas, fazendo-o brilhar. No momento em que o ar é aquecido ocorre a expansão dos gases naquele ponto, o que gera o som.

O tamanho da centelha gerada vai depender da diferença de potencial da bobina. De acordo com a ***calculadora de comprimento de centelhas***2, o cálculo para converter a potência do sistema para comprimento de centelha ou vice-versa é dado por:

Onde é o comprimento em cm e a potência em w.

## Cálculos

Para que a bobina funcionasse da forma como foi prevista, foi estimado que um bom tamanho de centelha fosse de aproximadamente 20cm. Assim, para estimar a potência necessária da bobina, a equação x

Para se obter uma potência de 20w, têm-se uma das relações fundamentais da elétrica:

Onde é a FEM e a corrente no circuito. Para estimar estes dois parâmetros é necessário voltar a equação x:

Considerando , e ,

Para estimar a corrente necessária para gerar a centelha desejada, utiliza-se a equação x:

Considerando os parâmetros da indução, a corrente de entrada do sistema, é calculada pela equação x:

Portanto, os parâmetros de entrada e saída do sistema são:

**Tabela x:** Parâmetros da Bobina

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parâmetros da Bobina** | | |
| **Parâmetros** | **B1 (Entrada)** | **B2 (Saída)** |
| n | 5 | 500 |
| Corrente [A] | 1 | 0,001 |
| Tensão [V] | 200 | 20000 |

## Construção

O dispositivo pode ser dividido em quatro partes: Base; Bobina 1 (Primaria); Bobina 2 (Secundária); Toróide. A construção de cada uma delas será descrita a seguir:

### Base

A base tem duas principais funções: Proteger o circuito e segurar as bobinas. Para isso ela precisa ter uma área suficiente a ponto de suportar o peso das bobinas e ao mesmo tempo conter o circuito dentro dela.

Como base principal, foi escolhido um cubo de a x b x c, feito em acrílico (De preferência preto) cortado na laser (Figura x).

Modelo 3D da base

Para suportar a bobina primária serão cortados 4 suportes em acrílico (De preferência transparente), que serão conectados a base principal (Figura x).

Modelo 3D do suporte

### Bobina 1

A construção da bobina primária é a mais simples de todas. A única peça necessária para ela é um fio de cobre x, que foi enrolado seguindo as dimensões definidas pelo suporte que está fixo a base (Figura x).

### Bobina 2

A bobina secundária é composta por dois materiais: Um tubo PVC e um fio de cobre y. O tubo PVC serve apenas como suporte e, para o dispositivo aqui apresentado, possui diâmetro de 100mm. Por fim, o fio y é enrolado no cano e a bobina está completa (Figura x).

### Toróide

A última peça necessária para a construção do dispositivo é o toróide. Sua função é distribuir o campo elétrico gerado igualmente entre todas as direções. Para isso, a sua forma geométrica deve ser muito bem definida.

# Circuito de Acionamento

# Circuito de Controle

# Referências

<http://www.school-for-champions.com/science/static_sparks.htm#.WA0hVZMrK2w>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_spark>

<https://www.quora.com/How-do-electric-sparks-generate-sound>

<http://www.calctown.com/all-calculators/inductor-calculators>

<http://www.calctown.com/calculators/estimated-spark-size-spark-length->

<https://ia902704.us.archive.org/5/items/dischargeofelect00thomuoft/dischargeofelect00thomuoft.pdf>