

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA**  
**ESCOLA POLITÉCNICA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**  
**EDUARDO MENDES DE LIMA**

**SINALEIRO INTELIGENTE**

**CURITIBA**

**2013**

**EDUARDO MENDES DE LIMA**

**SINALEIRO INTELIGENTE**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia de Computação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial de avaliação das disciplinas de Física 4 e Resolução de Problemas em Engenharia 2.  
Professor Afonso Miguel.

**CURITIBA**

**2013**

## RESUMO

O projeto sinaleiro inteligente proporciona uma possível solução para o trânsito caótico em que vivemos para uma melhoria do fluxo do trânsito. Um sistema inteligente que ajuste a sincronização de semáforos reduz até 30% o tempo de espera do condutor, segundo a dissertação de mestrado do engenheiro eletrônico Bruno Serno Mugnola.

## Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	5
2.OBJETIVO GERAL .....	5
2.1.Objetivos específicos .....	5
3. PROJETO .....	5
3.1. Materiais utilizados .....	6
3.1.1. Placa detectora de metais.....	6
3.1.2. Controlador logico e sensor.....	6
3.1.3. Maquete.....	6
3.1.4. Filtro passa baixa.....	6
4. DESCRIÇÃO GERAL. ....	6
4.1. Descrição do projeto .....	6
4.2. Hardware .....	7
4.2.1. Placa detectora de metais.....;	7
4.2.2. Bobina.....	8
4.2.2. Filtro passa baixa.....	8
4.2.2. Maquete.....	9
5. PROBLEMAS E SOLUÇÕES.....	9
6. CÓDIGO FONTE .....	10
7. RESULTADO FINAL .....	14
8.CONSLUSÃO .....	15
9. REFERÊNCIAS .....	16

## **1. Introdução**

Trata-se de um sinaleiro inteligente, onde há um detector acoplado ao asfalto que ao ser acionado envia um nível lógico alto para um circuito micro controlado, que este por sua vez utilizando-se de uma lógica programável varia o tempo de o sinaleiro ficar aberto ou fechado, visando uma melhora no fluxo de veículos.

A ideia foi retirada a partir de um ex-membro da equipe Gustavo Mansur, onde estava cansado de ver cruzamentos onde o sinal estava fechado para ele e na via que cruzava não passava nenhum carro, visto por ele uma perda de tempo e aumento no trânsito na via movimentada.

## **2. Objetivo geral**

Criar uma maquete de um cruzamento de trânsito com sinaleiros, instalar sensores no 'asfalto' e criar uma lógica para melhora de fluxo.

### **2.1 Objetivo específico**

Para conclusão do projeto, é necessário que seja criado um detector de metais, confecção do sinaleiro, da maquete.

## **3. Projeto**

A criação do projeto se semelha a um cruzamento onde há sensores próximos do semáforo para detectar a presença dos carros, nela apresenta a ideia de um operador para controlar o fluxo manualmente, diferente da nossa ideia de realizar um processo totalmente automatizado utilizando-se de uma inteligência pré-programada para chegar a um sincronismo próximo do ideal.

## **3.1 Materiais utilizados**

### **3.3.1 Placa detectora de metais**

- CI - CD4093B
- L – Bobina sensora ( AWG 23)
- C1 e C2 - 220 pF (cerâmico)
- C3 - 10 $\mu$ Fx16 V (eletrolítico)
- R1 - 100 k (trimpot)
- R2 - 1 k , 1/4 W
- TR1 - BD135

### **3.3.2 Controlador lógico e sensor**

- Arduino ATmega2560
- Ampola Reed

### **3.3.2 Maquete**

- 6 Leds
- Papelão
- Folha sulfite.

### **3.3.3 Filtro passa baixa**

- CI 741

## **4. Descrição geral**

### **4.1 Descrição do Projeto**

Inicialmente foi idealizada a ideia de realizar este projeto confeccionando uma pci para utiliza-la como detector de metais, com o auxilio dos professores Afonso Miguel e Valter Klein houve várias tentativas, sem êxito, resultado em utilizar uma Ampola Reed para detectar apenas materiais magnéticos.



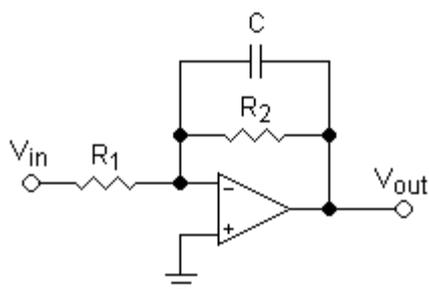
#### 4.2.2 Bobina Chata

Confeção da bobina chata, realizada 30 voltas.



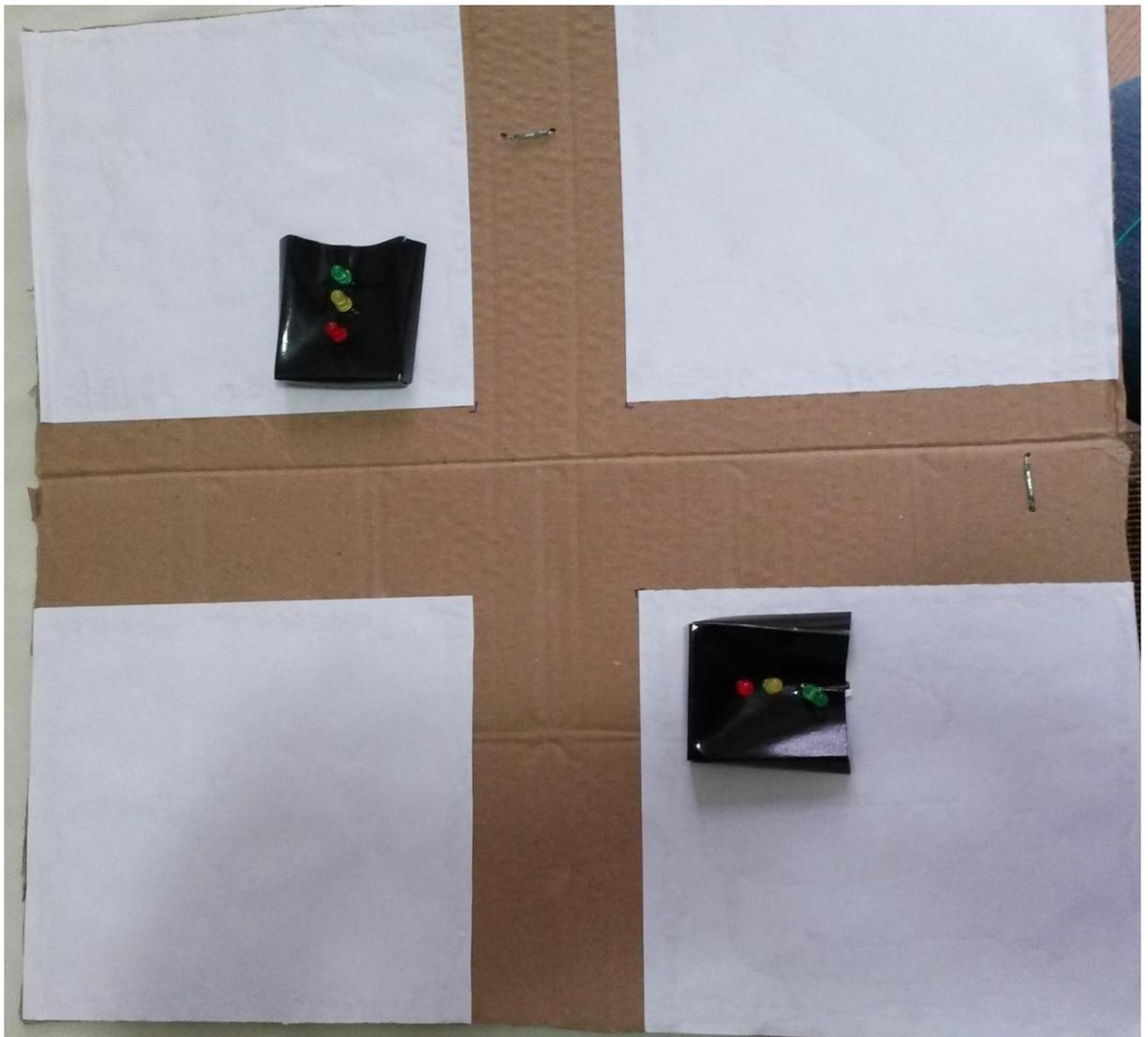
#### 4.2.3 Filtro passa baixa

Confeccionado um filtro passa baixa, que acabou não sendo utilizado.



### 4.2.3 Maquete

Confeccionada uma pequena maquete para demonstração do funcionamento.



## 5. Problemas e solução

### 5.1 Problemas encontrados

- Integrante do grupo desistiu do curso
- Falta de conhecimento para interpretar o sinal do detector
- Falta de recursos financeiros

## 5.2 Solução

- Utilizar outra técnica para o sensor, mais fácil e dentro dos limites financeiros.

## 6. Código Final

```
int s1_vermelho = 22;
```

```
int s1_amarelo = 23;
```

```
int s1_verde = 24;
```

```
int s2_vermelho = 34;
```

```
int s2_amarelo = 35;
```

```
int s2_verde = 36;
```

```
int cd1=0, cd2=0;
```

```
// the setup routine runs once when you press reset:
```

```
void setup() {
```

```
    // initialize the digital pin as an output.
```

```
    pinMode(s1_vermelho, OUTPUT);
```

```
    pinMode(s1_amarelo, OUTPUT);
```

```
    pinMode(s1_verde, OUTPUT);
```

```
    pinMode(s2_vermelho, OUTPUT);
```

```
    pinMode(s2_amarelo, OUTPUT);
```

```
    pinMode(s2_verde, OUTPUT);
```

```
    attachInterrupt(1, cond1, CHANGE);
```

```
    attachInterrupt(16, cond2, CHANGE);
```

```
}  
  
void cond1(){cd1++;}  
  
void cond2(){cd2++;}  
  
void igual(){  
  
    digitalWrite(s2_amarelo, LOW);  
  
    digitalWrite(s1_verde, HIGH);  
  
    digitalWrite(s2_vermelho, HIGH);  
  
    delay(3000);  
  
    digitalWrite(s1_verde, LOW);  
  
    delay(100);  
  
    digitalWrite(s1_amarelo, HIGH);  
  
    delay(1000);  
  
    digitalWrite(s2_vermelho, LOW);  
  
    digitalWrite(s1_amarelo, LOW);  
  
    delay(100);  
  
    digitalWrite(s2_verde, HIGH);  
  
    digitalWrite(s1_vermelho, HIGH);  
  
    delay(3000);  
  
    digitalWrite(s2_verde, LOW);  
  
    delay(100);  
  
    digitalWrite(s2_amarelo, HIGH);  
  
    delay(1000);  
  
    digitalWrite(s1_vermelho, LOW);}
```

```
void sinaleiro1 (){digitalWrite(s2_amarelo, LOW);

digitalWrite(s1_verde, HIGH);

digitalWrite(s2_vermelho, HIGH);

delay(15000);

digitalWrite(s1_verde, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s1_amarelo, HIGH);

delay(1500);

digitalWrite(s2_vermelho, LOW);

digitalWrite(s1_amarelo, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s2_verde, HIGH);

digitalWrite(s1_vermelho, HIGH);

delay(3000);

digitalWrite(s2_verde, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s2_amarelo, HIGH);

delay(1500);

digitalWrite(s1_vermelho, LOW);}


```

```
void sinaleiro2 (){

    digitalWrite(s2_amarelo, LOW);

digitalWrite(s1_verde, HIGH);

digitalWrite(s2_vermelho, HIGH);


```

```

delay(3000);

digitalWrite(s1_verde, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s1_amarelo, HIGH);

delay(1500);

digitalWrite(s2_vermelho, LOW);

digitalWrite(s1_amarelo, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s2_verde, HIGH);

digitalWrite(s1_vermelho, HIGH);

delay(15000);

digitalWrite(s2_verde, LOW);

delay(100);

digitalWrite(s2_amarelo, HIGH);

delay(1500);

digitalWrite(s1_vermelho, LOW);}

void loop() {

  if( con1 == cond2)

    igual();

  if ( cond1 > cond2)

    sinaleiro1();

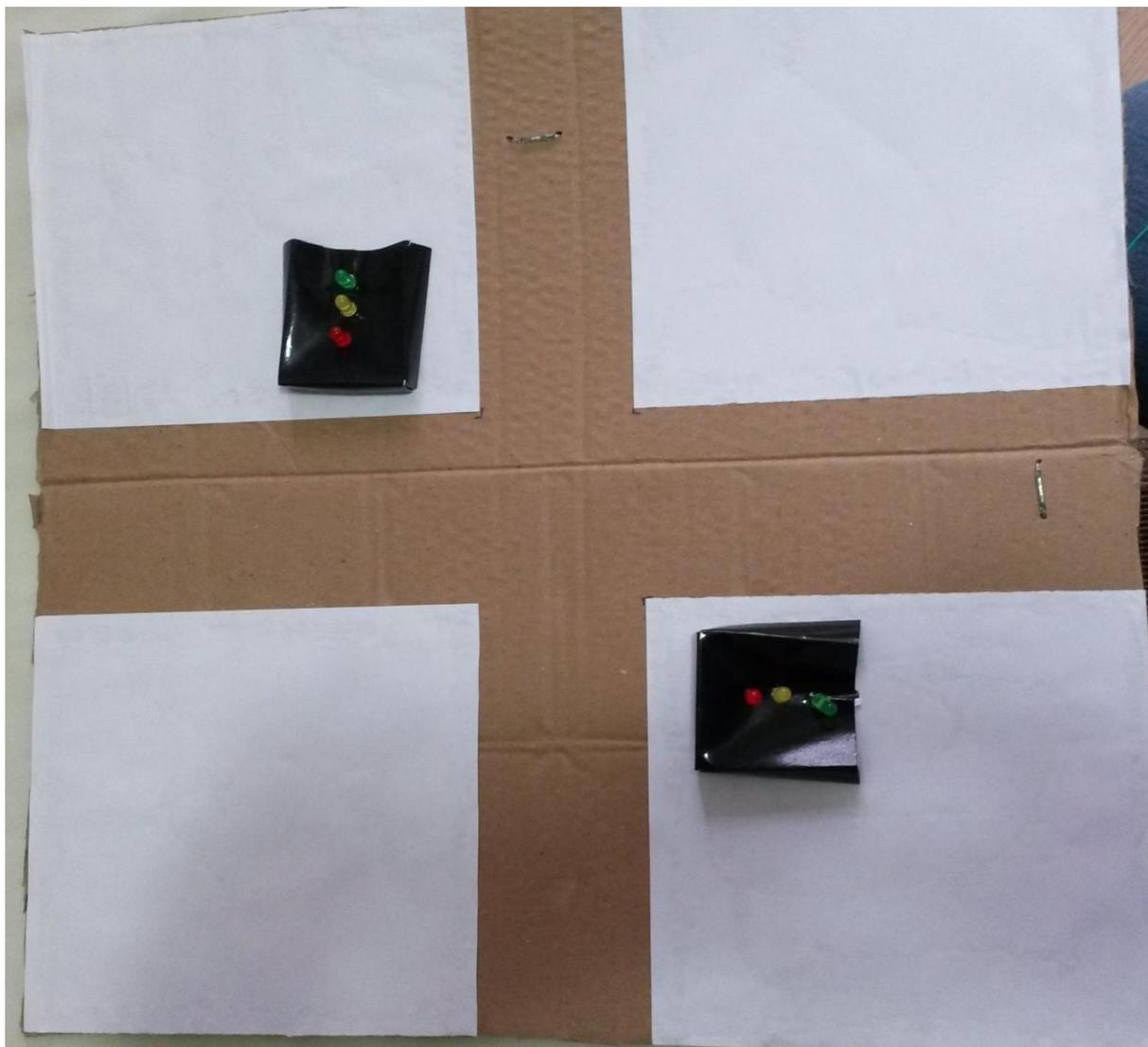
  if ( cond1 < cond2)

    sinaleiro2();

}

```

## 7. Resultado Final



## **8.CONCLUSÃO**

Faltou conhecimento e habilidades para realizar o projeto da primeira forma proposta, o sinal de saída da PCI confeccionada estava complexo de mais, o que acarretou em muita perda de tempo e atraso no projeto. Houve a proposta de utilizar um detector de metais industrializado, devido a problemas de custos de projeto faltou oportunidade de segui-la, a saída encontrada foi utilizar Ampolas Reed devido ao seu baixo custo, sabendo que seu funcionamento detecta somente elementos magnéticos. Com estas, que claramente tem uma fácil instalação em circuitos e interpretação de dados, houve êxito no projeto, apesar de ele apenas funcionar com objetos magnéticos.

Durante o decorrer do semestre, obtive vários momentos oportunos de adquirir conhecimento que não conseguiria caso tudo desse certo de primeira, creio que mesmo ele não sendo concluído totalmente da forma que foi idealizado o aprendizado foi maior que qualquer frustração.

## 9. REFERÊNCIAS

[http://www.feiradeciencias.com.br/sala15/15\\_43.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala15/15_43.asp), acessado 10/09/13.

<http://www.fisica.uepg.br/professores/saab/apostila%20exp%20II%202006%20pdf/filtros.pdf>, acessado 10/10/13.