

**Pontifícia Universidade Católica do Paraná**  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET**  
**Engenharia da Computação – 3º Período**

**MdCI**  
**Medidor de Combustível Integrado**

**Curitiba**  
**2013**

**Elyson Vinicius Greber da Silva**

**Rafael Luqueda**

**MdCI**

**Medidor de Combustível Integrado**

Projeto apresentado como requisito parcial para avaliação do Programa de Aprendizagem em Física III e aprendizagem em RPE, do Curso de Engenharia de Computação da Escola Politécnica sob orientação do Prof. Gil Marcos Jess e Afonso Ferreira Miguel

**CURITIBA**

**2013**

## Resumo

O projeto MdCI – Medidor de Combustível Integrado consiste basicamente em dimensionar da forma mais precisa o possível o combustível que entra em um veículo qualquer ao ser abastecido.

Projeto desenvolvido e executado por estudantes do terceiro período de Engenharia da Computação com a finalidade acadêmica de desenvolver e integrar os conhecimentos obtidos nas disciplinas de Física e Resolução de Problemas de Engenharia com o requisito de que o projeto trabalhe com os conceitos de movimento.

## Sumário

Resumo .....	3
1. Introdução .....	5
2. Objetivos .....	6
2.1. Geral.....	6
2.2. Específicos.....	6
3. Materiais Utilizados.....	6
4. Descrição Técnica do Sensor .....	10
5. Descrição Geral .....	11
5.1. Procedimentos.....	11
5.2. Fluxograma .....	12
5.3. Código Arduino .....	12
6. Principais Desafios.....	14
7. Conclusão .....	14
Figura 1: Sensor de Vazão .....	8
Figura 2: Arduino 2560 .....	8
Figura 3: Display LCD 16x2.....	9
Figura 4: Caixa de Gordura .....	9
Figura 5: Dimensionamento do sensor .....	10
Figura 6: Descrição com relação ao fluxo e precisão .....	10
Figura 7: Fluxograma .....	12

## **1. Introdução**

O equipamento, batizado como MdCI (Medidor de Combustível Integrado) consiste em evitar possíveis fraudes na hora do abastecimento, permitindo que o motorista visualize e confira em tempo real a quantidade de combustível.

Existem equipamentos similares, porém de uso industrial e acoplados a mangueira pela qual o combustível trafega. Os que são para veículos mostram em porcentagem de combustível no tanque e sem precisão.

## 2. Objetivos

### 2.1.Geral

Utilizando uma placa multifuncional de circuito integrado Arduino e um sensor de vazão de fluidos produzirem uma estrutura demonstrativa, uma placa de Shield para acoplar ao Arduino onde serão plugados o display LCD , o Sensor de Vazão , os botões de Reset e Start e um potenciômetro.

### 2.2.Específicos

- Pesquisa a respeito do uso do Arduino;
- Desenvolver Código de comunicação entre Arduino e Sensor
- Montar Arduino e Sensor em uma Protoboard e testar com o código desenvolvido.
- Montar Shield para substituir o uso da Protoboard;
- Adicionar Display LCD no Shield para imprimir dados preliminares obtidos no sensor;
- Montar estrutura para simulação de um tanque de combustível de um veículo;
- Finalizar código dimensionador de vazão e quantidade de litros do inicio ao fim do período de entrada de fluido;
- Adicionar botões de reset e start;

## 3. Materiais Utilizados

1. 01 un. Arduino MEGA-2560;

Utilizado para servir de processador e alimentador vcc do projeto, com base nos materiais encontrados on-line o Arduino foi peça fundamental para que o projeto ocorresse como planejado.

2. 01 un. Sensor de Fluxo de Água  $\frac{3}{4}$ ;  
Sensor foi de imensa igualdade na realização do projeto, sendo que foi o responsável pela captação do fluido dimensionado. O sensor trabalha com pulsos operando em High (5v) e Low(0v) e conforme seu mecanismo se rotação gira computa os pulsos.
3. 01 un. Display LCD 16x2;  
Empregado em mostrar as informações obtidas pelo sensor e Arduino.
4. 01 un. Potenciômetro de 10K;  
Regulador da intensidade de brilho do Display
5. 01 m. de Fios Condutores;
6. 01 Cano de agua de  $\frac{3}{4}$  “;  
Base para a montagem da estrutura de simulação de um tanque de combustível.
7. 01 Cano de PVC de 40 mm de diâmetro;  
Base para a montagem da estrutura de simulação de um tanque de combustível.
8. 02 Adaptadores de  $\frac{1}{2}$ ”, para  $\frac{3}{4}$ ” para o sensor de fluxo de água;  
Base para a montagem da estrutura de simulação de um tanque de combustível.
9. 01 Caixa veda rosca;  
Base para a montagem da estrutura de simulação de um tanque de combustível.
10. 01 Caixa de Gordura;  
Base para a montagem da estrutura de simulação de um tanque de combustível.

## 11. 01 Placa Perfurada;

Placa utilizada para confeccionar o Shield para o Arduino , onde foram acoplados o sensor, o display e suas respectivas ligações com o Arduino.

A seguir imagens ilustrativas de alguns dos materiais utilizados.



Figura 1: Sensor de Vazão

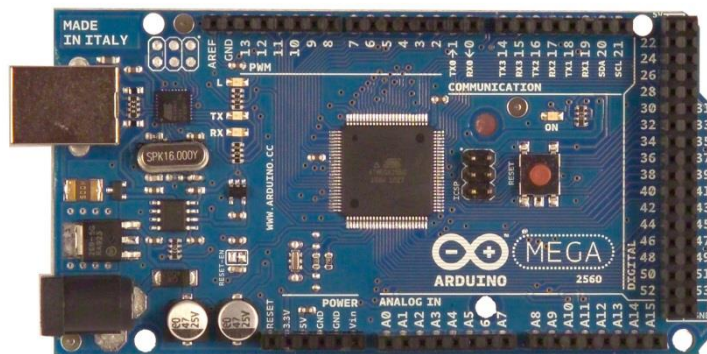


Figura 2: Arduino 2560



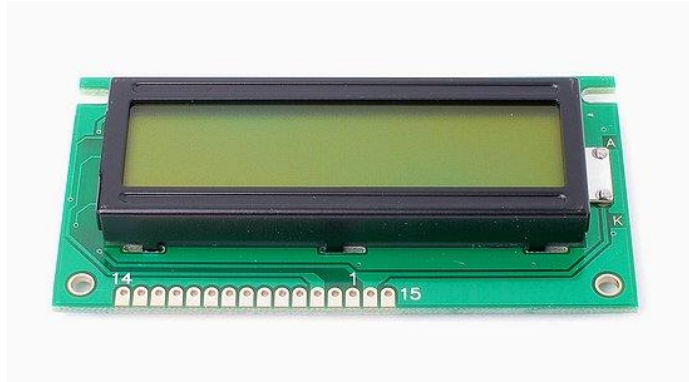


Figura 3: Display LCD 16x2



Figura 4: Caixa de Gordura

## 4. Descrição Técnica do Sensor

A seguir algumas descrições técnicas a respeito do sensor de vazão utilizado no projeto:

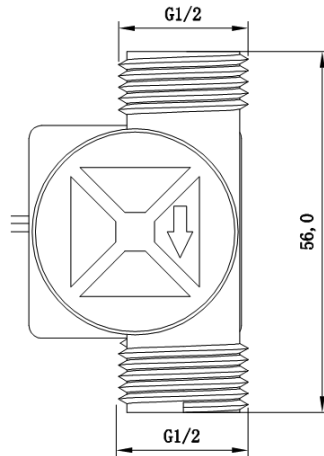


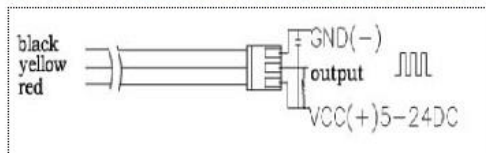
Figura 5: Dimensionamento do sensor

Tabela 1: Características do sensor

Working voltage	5V-24V
Maximum current	15 mA (DC 5V)
Weight	43 g
External diameters	20mm
Flow rate range	1~30 L/min
Operating temperature	0°C ~ 80°C
Liquid temperature	<120°C
Operating humidity	35%~90%RH
Operating pressure	under 1.2Mpa
Store temperature	-25°C ~ +80°C

### Wiring Diagram

The external diameter of thread the connections use is 1.4mm.



### Output Table

Pulse frequency (Hz) in Horizontal Test= 7.5Q, Q is flow rate in L/min. (Results in +/- 3% range)

Output pulse high level	Signal voltage >4.5 V( input DC 5 V)
Output pulse low level	Signal voltage <0.5V( input DC 5V)
Precision	3% (Flow rate from 1L/min to 10L/min)
Output signal duty cycle	40%~60%

Figura 6: Descrição com relação ao fluxo e precisão

## 5. Descrição Geral

### 5.1.Procedimentos

O procedimento pelo qual o dimensionamento é computado é descrito pelas seguintes etapas:

1. Inserido fluido no tubo de ligação entre o meio externo e a caixa que simula o tanque de combustível;
2. Fluido trafega pelo tubo e passa pelo sensor que computa através de pulsos qual a vazão do líquido, como o sensor é tubular aberto em ambas às extremidades o fluido é despejado no que seria o tanque de combustível.
3. O sensor envia as informações obtidas para a porta serial digital do Arduino.
4. Ao receber os sinais o Arduino executa o código que computa os pulsos e os converte para valores numéricos, os quais a partir de cálculos de séries correspondem ao valor da vazão do fluido de litros por minutos, após esse processo um segundo calculo é utilizado, o qual tem como finalidade converter a vazão em litros. Por fim o Arduino imprime os valores coletados nas variáveis no display 16x2 para que o usuário possa perceber qual foi a vazão e qual a quantidade de litros dimensionados.

## 5.2. Fluxograma

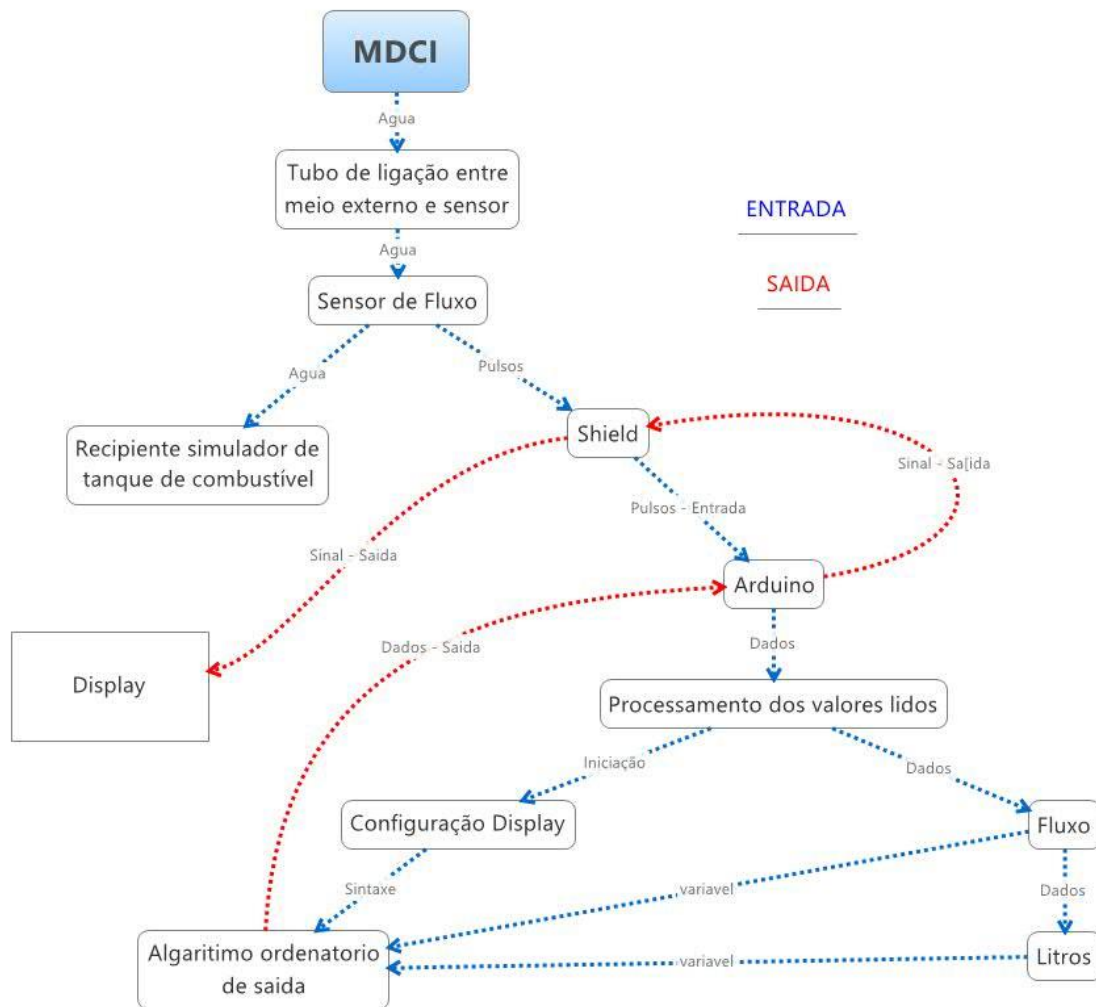


Figura 7: Fluxograma

## 5.3. Código Arduino

```
#include <LiquidCrystal.h>
#define Luz_Fundo 7

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup(){
```

```

pinMode(8,INPUT);

Serial.begin(9600);

lcd.begin(16, 2); // Iniciando o objeto "lcd" de 2 linhas e 16 colunas

pinMode(Luz_Fundo,OUTPUT); //define o pino como saída

digitalWrite(Luz_Fundo,HIGH); // Liga a luz do display.

}

void loop(){

  boolean estadoAnterior = digitalRead(8);

  boolean estadoAtual;

  unsigned long tf,fluxolitros,time;

  float contador,litros = 0;

  String lmin="L/min";

  time=millis();

  for(;;){

    //Pega o instante final

    tf=millis()+500;

    contador=0;

    // Aguarda chegar ao instante final

    while(millis()<tf){

      estadoAtual = digitalRead(8);

      if(estadoAnterior==0 && estadoAtual==1)

        contador++;

      estadoAnterior=estadoAtual;

    }

    litros+=(contador/60*(0.333333333));

    Serial.println (contador);

    lcd.setCursor(0,0); // seta o cursor para: (coluna = 0, linha = 0)

    /*lcd.print(millis()/1000);*/

```

```
lcd.print(litros);  
  
lcd.setCursor(0,1); // seta para linha 1, ou seja, a linha de baixo  
  
lcd.print(contador);  
  
lcd.print(" ");  
  
lcd.setCursor(10,0);  
  
lcd.print("Litros");  
  
lcd.setCursor(10,1); // seta para linha 1, ou seja, a linha de baixo  
  
lcd.print(lmin);  
  
delay(1000);  
  
}  
  
}
```

## 6. Principais Desafios

Os principais desafios encontrados foram:

- Confeção do Shield, pois como foi a primeira vez a executar tal tarefa exigiu muito tempo.
- Elaboração dos algoritmos responsáveis pela leitura, calculo e impressão dos dados.
- Calibragem do sensor para o fluido.

## 7. Conclusão

O projeto apresentou exatidão na maior parte dos testes, dimensionando com quase nenhum erro quando o fluido era despejado na inclinação correta proporcionando pressão suficiente para que o sensor computasse os dados.