

# Detector de concentração de álcool com base em Arduíno

Lisandro Almeida, Luan Viana e Maycon Borba

Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde

5 de junho de 2017

# Sumário I

- 1 Introdução
- 2 Objetivo
- 3 Fundamentação teórica
  - Lei N° 11.705
  - Arduino IDE
  - Hardware Arduino
- 4 Metodologia
- 5 Drive Safe Detector(DSDetector)
  - Esquema do sistema
  - Diagrama UML
  - Funcionamento
- 6 Resultados



## Introdução

- Junto com o desenvolvimento da economia, mais pessoas têm carros e por isso, mais carros aparecem nas estradas. Só no ano de 2016 foram 216.262 acidentes dos quais 7.619 foram por ingestão de álcool.

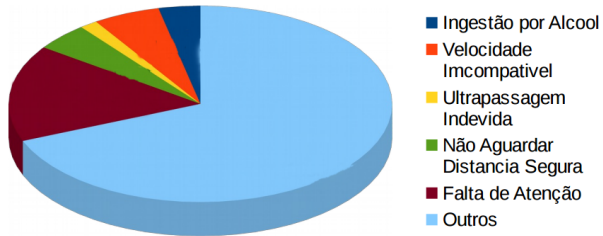


Figura: Total de Acidentes em 2016

## Introdução

- Muitos motoristas ignoram o perigo de dirigir depois de beber. A forma mais precisa de determinar se o motorista ingeriu ou não bebida alcoólica é a detecção das quantidades de álcool no sangue, que pode ser obtido através do exame de sangue, respiração, saliva e urina.

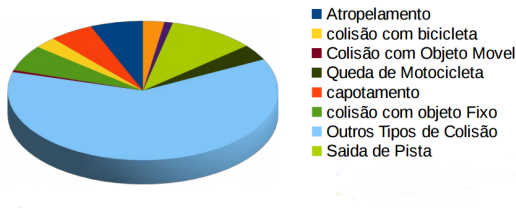


Figura: Tipos dos Acidentes Causados Por Ingestão de Alcool.

# Objetivo

- O objetivo deste trabalho é elaborar um sistema embarcado para detecção de concentração de álcool baseado no Arduino, que futuramente possa ser implantado em um veículo para que apenas se locomova caso o motorista não esteja sobre efeito de álcool, assim evitando um possível acidente.



## Lei Nº 11.705 (Lei Seca)

- Está lei altera a Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997, e a Lei no 9.294, de 15 de julho de 1996, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal, para inibir o consumo de bebida alcoólica por condutor de veículo automotor, e dá outras providências.



## Punição

- De acordo com a nova legislação, o motorista que for flagrado com nível de álcool acima do permitido (0,1 mg/l de sangue) terá que pagar uma multa de R\$ 2.934,70 e terá a carteira de habilitação suspensa pelo prazo de 12 meses.
- O pior é para quem estiver embriagado (níveis acima de 0,3 mg/l): o motorista corre o risco de ser preso, e a detenção é de 6 meses a 1 ano.



## Tempo para poder dirigir

- Tempo em média o álcool leva para desaparecer do organismo:

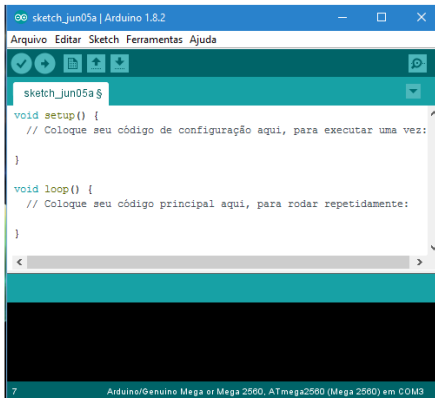
Bebida	Tempo em minutos
Um copo de cerveja (350 ml)	60
Uma dose de vinho (150 ml)	85
Uma dose de uísque, tequila ou pinga (50 ml)	75

- A margem de erro do bafômetro, segundo o Inmetro, é de apenas 1 %.



# Arduino IDE

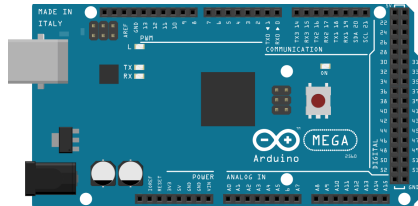
-  Verifica o programa
-  Grava o programa
-  Novo programa
-  Abre programa
-  Salva programa
-  Monitor Serial



# Hardware Arduino

Especificações técnicas	
Microcontrolador	ATmega2560
Tensão de entrada	5V
Tensão de entrada (recomendada)	7-12V
Tensão de entrada (limite)	6-20V
Pinos I/O digitais	54 (15 saída PWM)
Pinos Analógicos	16
Memória Flash	256 KB
Velocidade do clock	16 MHz

Figura: Arduino.cc



# Metodologia

- Produção de um bafômetro controlado pela plataforma Arduino;
- Realização de medições de concentrações de álcool no ar com uma boa aproximação dos valores reais das concentrações;
- Exibir o valor adquirido em um Display de Cristal Líquido;



# Drive Safe Detector

- O DSDetector, um sistema embarcado projetado em c++, utiliza o paradigma de programação orientado a objetos, feito totalmente na plataforma Arduino. Ele é composto por dois periféricos de entrada, Sensor de gás MQ-3 e sensor de Temperatura, três periféricos de saída, Display Lcd, Buzzer Beep e Led Vermelho, e demais componentes.



## Esquema Parte 1

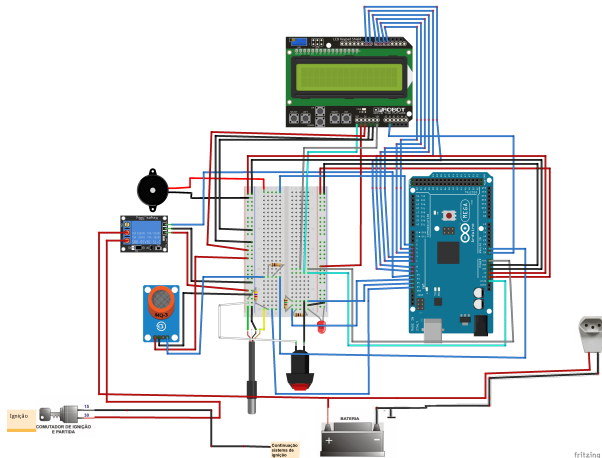


Figura: Esquema do sistema

## Esquema Parte 2

### ESQUEMA COMPLETO DO SISTEMA DE IGNIÇÃO ELETRÔNICA TRANSISTORIZADA

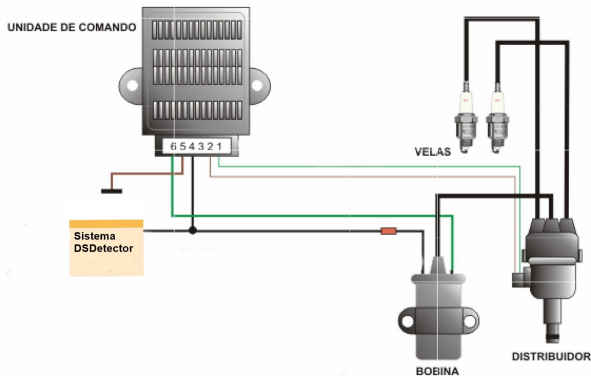
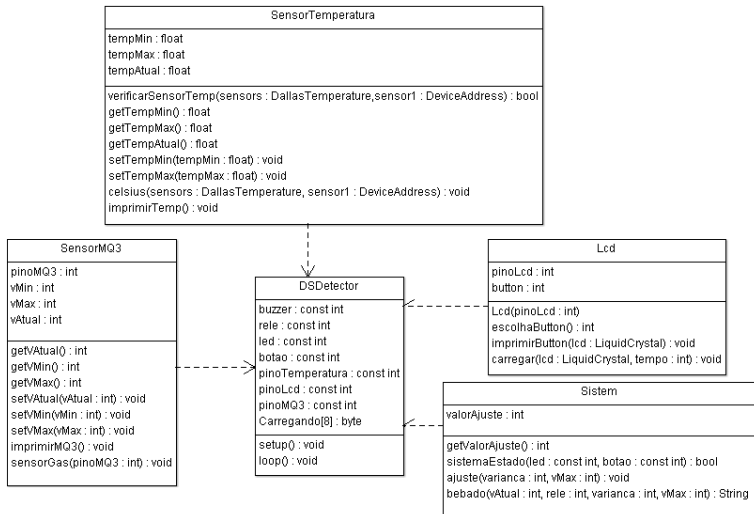


Figura: Esquema do sistema

# UML



## Drive Safe Detector Funcionamento Parte 1

- O DSDetector, será acoplado a um veículo tendo como fonte de alimentação a bateria do veículo com tensão de 12v a qual será regulada, a partir da montagem do sistema no veículo ele será ligado, ficando em funcionamento por tempo indeterminado, caso o motorista desligue o sistema ele não poderá dar partida no veículo e o sistema acionara o Buzzer Beep.





## Funcionamento Parte 1

```
}else{//Se o sistema estiver desligado  
    lcd.clear();  
    lcd.setCursor(4,0);  
    lcd.print("Sistema");  
    lcd.setCursor(3,1);  
    lcd.print("Desligado!");  
    NewTone(buzzer, frequenciaBuzzer);  
    digitalWrite(rele, HIGH);  
    delay(100);  
    noNewTone(buzzer);  
    delay(2000);//reexecutar a cada 2 segundo  
}
```



## Funcionamento Parte 2

- Assim que ligado, o sistema terá um tempo para entrar em operação, devido ao sensor MQ-3 que precisa ser aquecido, tempo o qual irá variar de acordo com a temperatura ambiente, após a inicialização o sistema estará em funcionamento total.



## Funcionamento Parte 2

```
//-----SETUP-----  
void setup() {  
  Serial.begin(9600); //iniciando porta serial na velocidade 9600 padrão  
  sensors.begin(); //iniciando a biblioteca DallasTemperature  
  lcd.createChar(0, Carregando);  
  lcd.begin(16, 2);  
  sensorTemp = new SensorTemperatura();  
  sistemaMetodos = new DSDetector();  
  sensorMQ = new SensorMQ3();  
  tela = new Lcd(pinoLcd);  
  pinMode(led, OUTPUT); //definindo pino led como saída  
  pinMode(buzzer, OUTPUT);  
  pinMode(rele, OUTPUT);  
  pinMode(botao, INPUT); //definindo pino botao como entrada  
  pinMode(pinoMQ3, INPUT);  
  digitalWrite(rele, HIGH);  
  lcd.setCursor(2, 0);  
  lcd.print("Bem-vindo ao");  
  lcd.setCursor(3, 1);  
  lcd.print("DSDetector");  
  delay(2496);  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(3, 0);  
  lcd.print("AGUARDE...");  
  delay(2496);  
  lcd.clear();  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("Aquecendo sensor");  
  sensorTemp->celsius(sensors, sensor1);  
  if (sensorTemp->getTempAtual() <= 19) {  
    tela->carregar(lcd, 7500); //2min
```



## Funcionamento Parte 3

- Logo após a inicialização do sistema vai entrar em modo de espera até que o motorista aperte o botão select, então o sistema fará a primeira leitura de concentração de alcool na respiração do motorista e a temperatura ambiente.



## Funcionamento Parte 3

```
}else if(sensorTemp->getTempAtual()>19 and sensorTemp->getTempAtual()<=27){
    tela->carregar(lcd,4375);//1min 10s
}else{
    tela->carregar(lcd,100);//2min30s 9375
}
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Para assoprar");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("botao select");
if(tela->escolhaButton()==5){
    delay(3000);
    lcd.clear();
    sensorTemp->celsius(sensors,sensor1);
    sensorTemp->imprimirTemp();//imprimir resultados da temperatura
    sensorMQ->sensorGas(pinoMQ3);
    sensorMQ->imprimirMQ3();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Temperatura:");
    lcd.print((int)sensorTemp->getTempAtual());
    lcd.print(" C");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("MQ3:");
    lcd.print(sensorMQ->getVAtual());
    delay(3000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Resultado:");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(
        sistemaMetodos->bebado(sensorMQ->getVAtual(),rele,(int)sensorTemp->getTempAtual(),sensorMQ->getVMax());
    delay(1000);//
}
```

## Funcionamento Parte 4

- O sistema irá ficar verificando se o motorista ingeriu álcool ou não, caso motorista tenha ingerido álcool o sistema não irá permitir que o motorista ligue o veículo.

```
String DSDetector::bebado(int vAtual,int rele,int varianca,int vMax) {  
    ajuste(varianca,vMax);  
    if(vAtual <= getValorAjuste()){  
        digitalWrite(rele, LOW);  
        return "Voce nao bebeu...";  
    }else{  
        digitalWrite(rele, HIGH);// desliga o veiculo  
        return "Voce esta bebado";  
    }  
}
```

## Funcionamento Parte 5

- Logo após a primeira verificação o sistema irá rodar em segundo plano, verificando se à alcool no ambiente e lendo a temperatura para ajustar com a detecção de alcool no ambiente.



## Funcionamento Parte 5

```
//-----LOOP-----  
void loop(){  
  if(sistemaMetodos->sistemaEstado(led,botao)){//Verificar se o sistema está ligado  
    lcd.clear();//limpar display lcd  
    sensorTemp->celsius(sensors,sensor1);//função pegar temperatura  
    sensorMQ->sensorGas(pinoMQ3);//função pegar valor ppm  
    lcd.setCursor(0,0);//escolher mostrar na parte superior do display  
    lcd.print("Temperatura:");  
    lcd.print((int)sensorTemp->getTempAtual());//pegar valor da temperatura  
    lcd.print(" C");  
    lcd.setCursor(0,1);//escolher mostrar na parte inferior do display  
    lcd.print("MQ3:");  
    lcd.print(sensorMQ->getVAtual());//pegar valor do mq3  
    delay(3000);//esperar 3 segundos  
    lcd.clear();//limpar display lcd  
    lcd.setCursor(0,0);//escolher mostrar na parte superior do display  
    lcd.print("Resultado:");  
    lcd.setCursor(0,1);//escolher mostrar na parte inferior do display  
    lcd.print("//chamada da função para verificar se está bebado  
sistemaMetodos->bebado(sensorMQ->getVAtual(), rele, (int)sensorTemp->getTempAtual(), sensorMQ->getVMax()));  
    if((int)sensorTemp->getTempAtual()<=19){//se a temperatura for inferior a 19°C  
      delay(150000);//esperar 2 minutos e 30 segundos  
    }else if((int)sensorTemp->getTempAtual()>19 and (int)sensorTemp->getTempAtual()<27){  
      delay(120000);//esperar 2 minutos  
    }else{//se a temperatura for superior ou igual a 27°C  
      delay(145000);//esperar 2 minutos e 25 segundos  
    }  
  }  
}
```



## Metodologia dos Testes

- Foram feitas coletas de dados de acordo com os seguintes intervalos de temperatura, temperatura menor ou igual a  $19^{\circ}\text{C}$ , maior que  $19^{\circ}\text{C}$  e menor que  $27^{\circ}\text{C}$  e maior ou igual a  $27^{\circ}\text{C}$ , intervalos os quais foram verificados mudanças na coleta do sensor MQ-3.



## Fórmula

- $BAC(\text{em mg/L}) = BrAc(\text{em mg/L}) * FATOR.$
- BAC = é a concentração de álcool no sangue.
- BrAc = é a concentração de álcool na respiração.
- FATOR = varia de país para país no caso do Brasil é 0,3.



## Tabela 1

- Valores do sensor MQ-3 de acordo com cada faixa de temperatura, logo após o aquecimento do sensor MQ-3.

Temperatura °C	BrAc MAX em ppm	BrAc MIN em ppm	Fator em mg/l	BAC mg/l
-----   19°C	-----   75 ppm	10 ppm  -----	0,004	0,3 mg/l
19°C  -----   27°C	-----   65 ppm	75 ppm  -----	0,004615385	0,3 mg/l
27°C  -----	-----   90 ppm	65 ppm  -----	0,333333333	0,3 mg/l



## Tabela 2

- Depois da detecção de álcool o sensor MQ-3 demora um certo tempo para restabelecer seus valores normais, o ppm abaixa rapidamente até um certo ponto depois vai abaixando de forma despadronizada com tempo indefinido para restabelecer o valor inicial.

Temperatura (°C)	Tempo em Segundo	BrAc (ppm)
----- 19	150	79
19  -----  27	120	84
27 -----	145	104

## Tabela 3

- Depois da detecção de álcool no sensor MQ-3 e a espera para o mesmo se restabelecer o código sofre alteração devido a forma despadronizada para a volta do valor inicial, sendo agora os valores para detecção alterados.

Temperatura °C	BrAc MAX em ppm	BrAc MIN em ppm	Fator em mg/l	BAC mg/l
-----  19°C	-----  79 ppm	10 ppm  -----	0,003797468	0,3 mg/l
19°C  -----  27°C	-----  84 ppm	79 ppm  -----	0,003571429	0,3 mg/l
27°C  -----	-----  104 ppm	84 ppm  -----	0,002884615	0,3 mg/l

[?]

