**Vitor Amadeu Souza**

Monitorando através do Visual C#

# Amperímetro

Com ESP32 programado em Arduino

**© 2020 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.**

**© 2020 by Vitor Amadeu Souza**

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

**Outubro de 2020**

**Direitos reservados por:**
Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda

***Produção:*** *Cerne Tecnologia e Treinamento*
***E-mail da Empresa:*** *cerne@cerne-tec.com.br*
***Home Page:*** *www.cerne-tec.com.br.com.br*
***Atendimento ao Consumidor:*** *sac@cerne-tec.com.br*
***Contato com o Autor:*** *vitor@cerne-tec.com.br*



**FEITO NO BRASIL**

**Dedicatória**

Como nos meus outros livros, dedico este livro a minha querida esposa Renata Leal.

***"Aqueles que, como eu, foram humildes pioneiros da conquista do ar, pensavam mais em criar novos meios de expansão pacífica entre os povos do que lhes fornecer novas armas."***

**Alberto Santos Dumont**

**Cerne Tecnologia**

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos eletrônicos em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android, iOS, Blackberry, Windows Phone e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço cerne-tec.com.br para obter mais informações.




**cerne-tec.com.br**

# Sumário

**I. Metodologia de desenvolvimento** **6**

1. Introdução 6

**II. Transmissão serial** **7**

1. Introdução 7

2. Montando o Hardware 7

3. Programando o Arduino 7

**III. Amperímetro** **11**

**IV. Monitoramento** **20**

1. Tela gráfica 20

2. Programação 21

# Capítulo I

# Metodologia de desenvolvimento

## 1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Programando o ESP32 no Arduino (2018)* do mesmo autor e editora, onde o objetivo é monitorar o sensor título da obra programado no Arduino e uma interface gráfica desenvolvida no Visual C# para monitorá-la.

A placa didática utilizada foi a ESP32 wroom, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

# Capítulo II

# Transmissão Serial

## 1. Introdução

A comunicação serial ainda é uma das mais usadas e neste capítulo será apresentado os passos para transmitir dados usando este tipo de interface. Será transmitida uma string, onde a placa ESP32 wroom dispõe dos recursos para que possa enviar tal informação.

## 2. Montando o Hardware

A placa em estudos utilizada já possui um conversor TTL<->USB, não sendo necessário de montagem de hardware adicional.

## 3. Programando o Arduino

Deve-se configurar a velocidade no qual é feita a comunicação, podendo esta ser de várias velocidades, como 1200 bps (bits por segundo), 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps etc. Neste exemplo a velocidade usada é de 9600 bps. Abaixo está apresentado a função que configura a velocidade de comunicação:

```
Serial.begin(velocidade);
```

A função para enviar a string está apresentada a seguir:

```
Serial.println(texto);
```

O exemplo completo está apresentado logo abaixo enviando a string para o PC via RS232 a 9600 bps.

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Aprendendo Arduino");
}

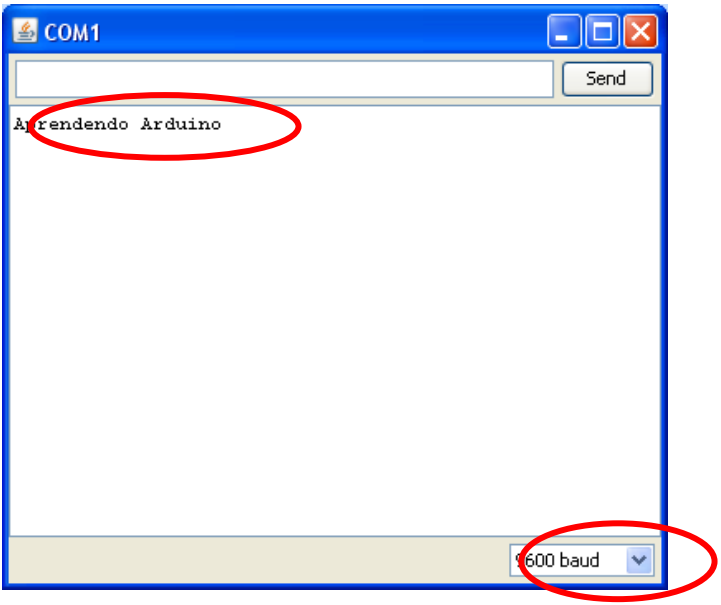
void loop()
{

}
```

Para visualizar os dados será utilizado o Serial Monitor, que já vem com o próprio software Arduino. Clique na opção marcada abaixo para inicializar este software.




Neste momento, a seguinte tela surgirá, onde após a gravação da placa e remoção do jumper de gravação será possível visualizar o resultado apresentado abaixo a 9600 bps.


COM1
Send
Aprendendo Arduino
9600 baud