**Vitor Amadeu Souza**

Projetos com

# ESP32

Programado em Arduino - Parte XXIII

**© 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.

**Abril 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.

***"O único caminho para a descoberta das leis elementares do Universo é o da intuição."***

**Albert Einstein**

**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
Conhecimento para o Desenvolvimento

**cerne-tec.com.br**

# Sumário

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

1. Introdução 6

**II. Motor de passo bipolar** **7**

1. Visão geral sobre motor de passo 7
2. Motor de passo bipolar 14
3. Driver L298 16
4. Esquema elétrico 23
5. Controle em modo full step 25
   5.1 Fluxograma 25
   5.2 Código fonte 27
6. Controle em modo half step 30
   6.1 Fluxograma 31
   6.2 Código fonte 33

**III. VU Meter** **37**

1. Introdução 37
2. Esquema elétrico 40
3. Fluxograma 42
4. Código fonte 44

**Referências** **46**

# 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 outros exemplos serão explorados de modo que o leitor possa ampliar seu embasamento teórico e prático para desenvolver mais aplicações nesta ferramenta. É importante que o leitor tenha ciência dos assuntos abordados na obra citada, para que haja um melhor aproveitamento do conteúdo a ser apresentado.

Acompanhe o sumário para verificar os temas abordados neste volume.

A placa didática utilizada foi a NODEMCU-32S, onde os recursos para testar os circuitos propostos serão conectados através das conexões disponíveis na lateral do kit. Tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

# Capítulo II

# Motor de passo bipolar

## 1. Visão geral sobre motor de passo

Um motor de passo é utilizado quando precisa-se posicionar com precisão um dispositivo, onde com o uso de um motor CC ficaria impraticável tal controle. Diferente de um motor CC que é composto de dois fios, normalmente um motor de passo é composto de 6 ou 5 fios se for do tipo unipolar e 4 se for bipolar. No motor de passo unipolar, há normalmente 4 bobinas em que acionando as mesmas de maneira correta, é verificado que esta anda o passo determinado pelo fabricante do motor. Observe a figura apresentada abaixo a fim de compreender melhor a formação de um motor de passo.

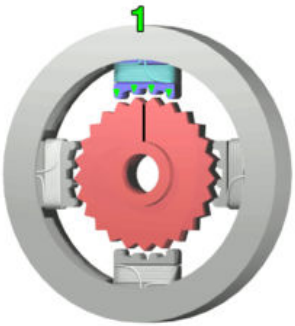



**Figura 1:** Aspecto típico de um motor de passo bipolar
**Fonte:** pt.wikipedia.org

No motor de passo unipolar há internamente a composição de 4 bobinas, onde acionando uma de cada vez em sequência é observado que o motor fornece um giro completo. Por exemplo, suponha que por passo este motor ande 1,8º. Sendo assim, para que ele dê uma volta completa, é necessário acionar o motor de passo a seguinte quantidade de passos considerando 360º uma volta completa.

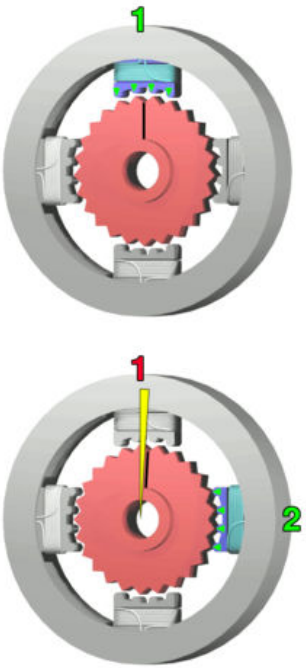
360º/ 1,8º = 200 Passos

Um dos principais fatores para aquisição de um motor de passo é saber quantos graus por passo ele possui. No caso acima, o motor de passo anda 1,8º por passo, porém existem motores de passos mais precisos em que tal faixa pode diminuir bastante assim como os não muito precisos, em que pode ser ainda maior a quantidade de graus por passo. Suponha que a precisão de um motor de passo é de 7,2º por passo. Quantos passos este motor tem que dar para andar 360º? Basta novamente repetir o cálculo acima, como mostra o cálculo abaixo:

360º/ 7,2º º = 50 Passos

Atente quando for comprar um motor de passo, para adquirir um que atenda sua necessidade no projeto.

A seguir o ciclo completo para que o motor de passo ande 3,6º considerando que ele tem a precisão de 1,8º por passo:



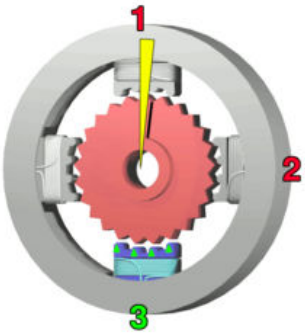



**Figura 2:** Passo para andar 3,6º com o motor de passo
**Fonte:** pt.wikipedia.org

Na primeira figura o motor de passo está desativado. Em seguida, a bobina 2 é acionada e faz andar 1,8º. Para completar 3,6º, a bobina 2 é desativada, porém a 3 fica ativa o que faz que ande mais 1,8º resultando ao todo em 3,6º. Tal conceito permanece ao dar uma volta completa ou andar mais alguns passos com o motor de passo. Caso o programa voltasse os 3,6º a sequência gerada seria a seguinte.