



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA I**  
**COLEGIADO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL**

**FELIPE DIAS CAVALCANTE DO NASCIMENTO**  
**LUANNA CARDOSO DOS ANJOS**

**INSTRUÇÕES PARA REPRODUÇÃO DO PROJETO – ROBÔ OTTO**  
**NINJA HUMANOIDE**

**SALVADOR - BAHIA**

**2025**

A reprodução do Robô Otto DIY Ninja Humanoide requer a execução sequencial de etapas que envolvem preparação de materiais, fabricação das peças estruturais, montagem mecânica e elétrica, e programação do sistema. Recomenda-se seguir rigorosamente a ordem apresentada a seguir, a fim de garantir o correto funcionamento do protótipo.

## **1. LISTA DE MATERIAIS**

- 5 Servomotores de 180°;
- 2 Servomotores de 360°;
- 1 Sensor ultrassônico HC-SR04;
- 1 Tela OLED 0.96" I2C 128x64 (display);
- 1 Placa controladora Shield associada ao Arduino Nano;
- 1 Bateria recarregável de 7,4V;
- Cabos Dupont, conectores e parafusos;
- 2 Capacitores Ketuo 16V;
- Peças estruturais impressas em 3D (lista detalhada na Seção 4).

## **2. PREPARAÇÃO DOS MATERIAIS**

Inicialmente, deve-se providenciar todos os componentes eletrônicos, mecânicos e de fixação descritos na lista de materiais. É fundamental verificar previamente a compatibilidade entre os componentes disponíveis e os modelos utilizados, especialmente no que se refere à placa controladora, display e servomotores, uma vez que eventuais diferenças dimensionais podem exigir ajustes nos modelos impressos.

Também é necessário dispor de:

- Impressora 3D devidamente calibrada;
- Ambiente de desenvolvimento Arduino IDE ou OttoBlocky instalado e atualizado;
- Bibliotecas necessárias para controle de servos, display OLED e sensor ultrassônico ou código fonte desenvolvido para o projeto.

## **3. IMPRESSÃO 3D DAS PEÇAS**

Com os arquivos STL disponíveis, deve-se proceder à impressão das peças estruturais do robô, respeitando as orientações de material, orientação e preenchimento recomendadas. Após a impressão, as peças devem ser inspecionadas quanto a falhas de acabamento, empenamento ou incompatibilidade dimensional.

Caso necessário, ajustes podem ser realizados nos arquivos STL utilizando softwares de modelagem tridimensional, como o *Autodesk Fusion 360*, especialmente para adequação aos componentes disponíveis.

## **4. MONTAGEM MECÂNICA**

A montagem mecânica deve iniciar-se pela fixação dos servomotores nas pernas, pés, braços e cabeça, garantindo o correto posicionamento e alinhamento dos eixos. Em seguida, as peças estruturais devem ser montadas conforme a hierarquia do projeto (pernas, base, corpo, braços e cabeça), utilizando parafusos adequados e evitando esforços excessivos que possam danificar as peças impressas.

É recomendável realizar a calibração inicial dos servos antes do fechamento completo da estrutura, assegurando que todos estejam posicionados em seus ângulos de referência.

## 5. INSTALAÇÃO ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Após a montagem mecânica, procede-se à instalação da placa controladora, da bateria, do sensor ultrassônico, do display OLED e dos demais componentes eletrônicos. As conexões devem ser realizadas conforme o esquema de cabeamento definido no projeto, respeitando polaridades, portas e níveis de tensão.

Os componentes devem ser conectados às portas apropriadas da Shield:

- Servos das pernas
  - Direita → posição: 3
  - Esquerda → posição: 2
- Servos dos pés
  - Direita → posição: 5
  - Esquerda → posição: 4
- Servos dos braços
  - Direita → posição: 7
  - Esquerda → posição: 6
- Servo da cabeça → posição: 10
- Sensor ultrassônico
  - Saída: VCC → Cabo: vermelho → posição: 9V
  - Saída: TRIG → Cabo: preto → posição: 8S
  - Saída: ECHO → Cabo: branco → posição: 9S
  - Saída: GND → Cabo: cinza → posição: 8G
- Display (tela OLED)
  - Saída: GND → Cabo: verde → posição: A4G
  - Saída: VDD → Cabo: amarelo → posição: A4V
  - Saída: SCK → Cabo: salmão → posição: A5S
  - Saída: SDA → Cabo: vermelho → posição: A4S
- Bateria
  - Cabo: vermelho → posição: VIN
  - Cabo: preto → posição: GND
- Capacitor
  - 5/Cabo: azul → posição: 0G
  - Cabo: amarelo → posição: 0V

Deve-se conferir cuidadosamente todas as ligações antes da energização do sistema, a fim de evitar curtos-circuitos ou danos aos componentes.

## 6. PROGRAMAÇÃO E TESTES

Com o hardware montado, o código-fonte deve ser carregado na placa controladora por meio da Arduino IDE ou OttoBlockly. Após o carregamento, recomenda-se realizar testes individuais dos subsistemas conforme códigos criados (movimento das pernas, braços,

cabeça, leitura do sensor e funcionamento do display), antes da execução completa da sequência de ações programadas.

Caso sejam identificados comportamentos inadequados, ajustes podem ser feitos nos parâmetros de tempo, ângulos dos servos ou lógica de controle.

## **7. DOCUMENTAÇÃO**

Com o objetivo de garantir transparência, organização e reprodutibilidade do projeto, todos os arquivos desenvolvidos ao longo do trabalho foram disponibilizados em um repositório na plataforma GitHub. Nesse repositório encontram-se reunidos os principais materiais digitais do projeto, incluindo o código-fonte utilizado na programação do robô, os arquivos STL para impressão 3D das peças estruturais, os diagramas de Redes de Petri, bem como documentos complementares relacionados ao desenvolvimento e à documentação técnica.

A disponibilização dos arquivos em ambiente de versionamento possibilita o acesso público ao projeto, facilita eventuais adaptações ou melhorias futuras e está alinhada às boas práticas de engenharia e desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, qualquer interessado pode reproduzir o protótipo, analisar as soluções adotadas ou utilizá-las como base para novos projetos acadêmicos ou educacionais.