



## **ESTUDO COMPARATIVO ENTRE O ESP32 E O ARDUINO UNO PARA EMPREGO EM UMA MÁQUINA DE TRAÇÃO PARA CARACTERIZAÇÃO DE LIGAS COM MEMÓRIA DE FORMA**

ROBSON A. VILAR (IFPB, Campus Campina Grande), MARCOS M. SILVA (IFPB, Campus Campina Grande), LUIZ FERNANDO A. RODRIGUES (IFPB, Campus Campina Grande)

E-mails: [alves.robson@academico.ifpb.edu.br](mailto:alves.robson@academico.ifpb.edu.br), [marcos.silva@ifpb.edu.br](mailto:marcos.silva@ifpb.edu.br), [luiz.rodrigues@ifpb.edu.br](mailto:luiz.rodrigues@ifpb.edu.br)

Área de conhecimento: (Tabela CNPq): 1.03.04.01-0 Hardware

Palavras-Chave: Arduino, Máquina, Comparação, Características

### **1 Introdução**

Segundo Nakazato (2019), as máquinas de tração mecânica são equipamentos eletromecânicos utilizados para realização de estudos de materiais. A partir desse equipamento é possível obter informações comportamentais de materiais submetidos a cargas mecânicas.

Nesse sentido, esse tipo de equipamento necessita de um dispositivo conhecido como microcontrolador, que é um dispositivo eletrônico utilizado para controlar todo o equipamento, funcionando como uma espécie de cérebro que toma todas as decisões com base em instruções pré-determinadas e em informações de sensores (NAKAZATO, 2019).

Por isso, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo comparativo entre as duas placas de prototipagem eletrônica mais populares para aprendizado sobre microcontroladores em universidades pelo país para emprego em uma máquina de tração mecânica, são elas o ESP32 e o Arduino Uno.

### **2 Materiais e Métodos**

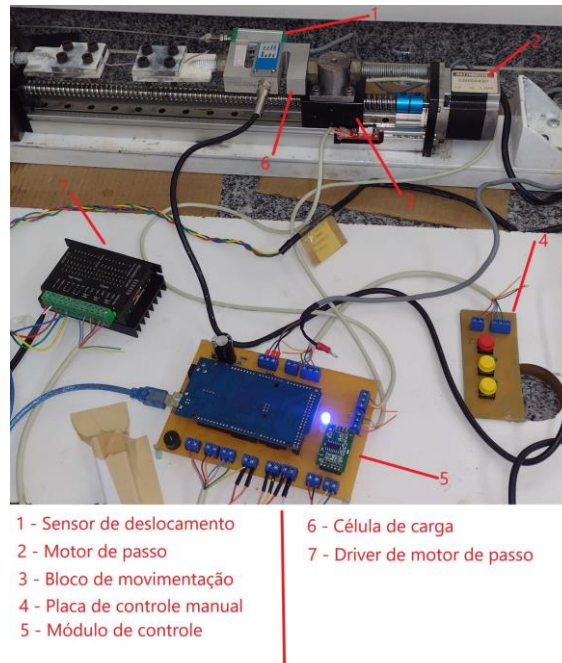
Durante o presente trabalho foram levantados os requisitos de hardware necessários para uma máquina de tração mecânica. Depois foi verificada a compatibilidade do arduino uno e do ESP32 com os requisitos da máquina de tração mecânica. Seguidamente, foi realizada uma breve comparação entre as duas plataformas no desenvolvimento da máquina de tração. Para obtenção das características do ESP32 e do Arduino Uno foi utilizado o site da fabricante de cada um dos componentes.

### **3 Resultados e Discussão**

#### **3.1 Máquina de Tração Mecânica**

A máquina de tração mecânica em desenvolvimento no presente trabalho trata-se de um equipamento mecânico que tem por objetivo realizar a caracterização de ligas com memória de forma. Esse equipamento é constituído pelos seguintes componentes: um módulo de controle eletrônico, driver de controle de motor de passo, sensor de célula de carga, sensor de deslocamento KTM-10, motor de passo NEMA 23 e estrutura mecânica da máquina de tração. Na Figura 1 é possível visualizar uma foto de um protótipo do equipamento.

Figura 1: Máquina de Tração Mecânica



Fonte: Autoria própria

O princípio de funcionamento desse equipamento ocorre da seguinte forma, a placa de controle do equipamento possui uma placa de prototipagem eletrônica chamada arduino mega que é responsável por coletar dados dos sensores e enviar sinais de controle para o driver de controle de motor de passo.

### 3.2 Requisitos Necessários para a Máquina de Tração

- Enviar sinais de controle precisos para o driver de controle de motor de passo.
- Coletar dados do sensor de deslocamento.
- Coletar dados do sensor de célula de carga.
- O microcontrolador precisa ser compatível com a IDE do Arduino, uma vez que essa IDE é utilizada pela equipe de desenvolvimento do equipamento.

### 3.3 ESP32: Compatibilidade com a Máquina de Tração

O ESP32 é um microcontrolador que possui 34 portas GPIO, o que possibilita a leitura dos dados do sensor de deslocamento que possui sinal de saída do tipo analógico. Ele também pode ser utilizado em conjunto com a célula de carga que possui um módulo próprio para leitura dos dados chamado HX711, é necessário apenas baixar a biblioteca disponibilizada pela comunidade e setar os pinos GPIO onde os pinos do módulo HX711 foram conectados ao microcontrolador (Espressif, 2023).

Além disso, por meio das GPIO's do ESP32 é possível enviar os sinais de controle para o driver de controle de motor de passo do equipamento. Ligado a isso, é possível utilizar o ESP32 com a IDE do Arduino o que possibilita a usuários da plataforma Arduino utilizarem a sintaxe dessa plataforma no ESP32 o que facilita a programação. Por isso, o ESP32 atende todos os requisitos necessários para a utilização na máquina de tração mecânica mencionada no presente artigo



(Espressif, 2023).

### 3.4 **Arduino Uno: Compatibilidade com a Máquina de Tração**

O Arduino Uno é uma placa de prototipagem eletrônica que possui pinos dedicados à leitura de pinos analógicos, o que possibilita a leitura dos dados do sensor de deslocamento KTM-10. Além disso, essa placa de prototipagem possui 11 pinos denominados digitais que podem ser utilizados para leitura dos dados da célula de carga realizando comunicação com o módulo HX711 por meio de 2 pinos digitais.

Seguidamente, por meio de 3 pinos digitais do Arduino Uno é possível controlar o driver de motor de passo da máquina de tração. Além disso, é possível programar essa placa de prototipagem por meio da IDE chamada Arduino IDE. Sendo assim, o arduino uno possui todos os requisitos necessários para o desenvolvimento da máquina de tração.

### 3.5 **ESP32 versus Arduino Uno para o Desenvolvimento da Máquina de Tração**

Ambas as plataformas de desenvolvimento possuem os requisitos necessários para o desenvolvimento da máquina de tração. No entanto, o ESP32 é um microcontrolador que possui um clock de 240 MHz versus um clock de 16 MHz do Arduino Uno. Por isso, utilizar o ESP32 para o desenvolvimento da máquina de tração iria possibilitar a construção de um equipamento com maior poder computacional, o que possibilitaria expansões do equipamento que possuam necessidade de alto poder de processamento no futuro. Além disso, o ESP32 possui wifi e bluetooth embarcados o que possibilitaria um leque maior de possibilidades no futuro em relação ao arduino uno que não possui esses recursos (Arduino, 2023; Espressif, 2023).

## 4. **Considerações Finais**

A máquina de tração mecânica em desenvolvimento pode ser desenvolvida por meio do arduino uno ou por meio do ESP32. No entanto, utilizando o ESP32 haverá uma maior capacidade de processamento para executar tarefas de forma mais rápida e também existem mais recursos de hardware.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao CNPQ pela concessão da bolsa de pesquisa do edital PIBITI número 22/2022.

## **Referências**

ESPRESSIF (China). **ESP32**. 2023. Disponível em: <https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>. Acesso em: 14 ago. 2023.

ARDUINO (Itália). **Home**. 2023. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NAKAZATO, Anderson Zenken. **Desenvolvimento de máquina universal de ensaios mecânicos portátil de baixo custo para fins didáticos utilizando o conceito open-source**. 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica na Área de Projetos de Materiais, Engenharia Mecânica, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá - Sp, 2019.