**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**

#### Faculdade de Tecnologia de Jundiaí

#### Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Embarcados

**PROJETO DE SENSOR DE PRESSÃO PARA PNEUS**

Arthur Antonio Soares - 1141372411029

Arthur Santos Conchetto - 1141372411025

Fabiana do Nascimento Pereira Rosa - 1141372411039

Lalla Fatima Azahra Rachid - 1141372411002

Vitor Antonio de Lima - 1141372411008

**Jundiaí**

**2025**

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**

#### Faculdade de Tecnologia de Jundiaí

#### Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Embarcados

**PROJETO DE SENSOR DE PRESSÃO PARA PNEUS**

Trabalho apresentado à Faculdade de Tecnologia de Jundiaí como requisito para aprovação na disciplina de Projeto Integrador II, do curso de Tecnologia em Sistemas Embarcados, sob a orientação da Prof.ª Ângela Lühmann.

**Jundiaí**

**2025**

**SUMÁRIO**

[**INTRODUÇÃO (LALLA) 3**](#_kivyyad0o1n1)

1. [**DEFINIÇÃO DO SISTEMA (Engenharia de Software I)( ARTHUR SO) 18**](#_iazo1r79c0uf)
   1. [ESCOPO DO SISTEMA (FABI) 19](#_imdt6c9duuhr)
   2. [REQUISITOS DO SISTEMA (VITOR) 19](#_wdzbnz8mr6u)
2. [**ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR (Eletrônica Digital II)(ARTHUR CON) 19**](#_nhbe6mp1ob6y)
3. [**MONTAGEM DO SENSOR (Domótica e Programação para Sistemas**](#_a0cas1iv9lu9)[**Embarcados I)**](#_a0cas1iv9lu9)[(ARTHUR SO/ FABI / VITOR)](#_wdzbnz8mr6u) [**20**](#_a0cas1iv9lu9)

[**CONCLUSÃO 21**](#_rccy7esshkqf)

[**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22**](#_rglewlxvfgl5)

# INTRODUÇÃO

De todos os recursos em um veículo, a manutenção dos pneus é uma das mais importantes.

A pressão incorreta do pneu pode afetar a dirigibilidade, a frenagem, o conforto durante a

viagem, a vida útil do pneu, a economia de combustível de um veículo e o meio ambiente.

*Objetivos:*

Nosso objetivo é conscientizar o motorista sobre a importância de manter a pressão

adequada dos pneus, facilitando esse processo por meio de um medidor eletrônico prático e

acessível. O dispositivo visa tornar o acompanhamento da pressão dos pneus mais simples e

frequente no dia a dia, incentivando o condutor a adotar esse cuidado como parte da manutenção preventiva do veículo. Ao transformar um hábito muitas vezes negligenciado em uma ação rápida e integrada à rotina do motorista, busca-se promover mais segurança, economia e durabilidade para o automóvel.

*Objetivos específicos:*

Levantar os principais tipos de sensores e tecnologias utilizadas em medidores de

pressão de pneus.

Identificar os critérios mais relevantes para a escolha de um dispositivo,

como precisão, durabilidade, custo e facilidade de uso.

Comparar diferentes modelos disponíveis no mercado, avaliando suas vantagens e

desvantagens.

Selecionar a melhor opção de dispositivo com base nas necessidades específicas do

cliente.

Propor uma recomendação final fundamentada em dados técnicos e análise de custo-benefício.

*Metas:*

Identificar e definir os requisitos técnicos essenciais para um medidor de pressão de pneus que atenda às expectativas de precisão, segurança e facilidade de uso do cliente.

Avaliar pelo menos três modelos de dispositivos de medição de pressão de pneus, considerando fatores como tipo de sensor, alimentação, conectividade e usabilidade.

Elaborar um relatório com os resultados da análise, indicando o modelo mais adequado às necessidades do projeto.

## DEFINIÇÃO DO SISTEMA (Engenharia de Software I)

Na Definição do Sistema é apresentado qual a função do projeto, como será utilizado, as suas limitações e quais os seus requisitos, serve também de auxílio para o desenvolvimento de software e do hardware.

O projeto a ser apresentado é um Medidor de Pressão, a sua principal função do dispositivo é ler a pressão do pneu e apresentar a medida em Bar em uma tela. O uso é simples, o usuário conecta o dispositivo à válvula do pneu, verifica a leitura exibida e a compara com o valor recomendado pelo fabricante. Com base nessa comparação, ele pode ajustar a pressão utilizando uma bomba de ar externa para calibrar corretamente os pneus. Este sistema será portátil, de fácil operação e destinado ao uso em condições climáticas variadas, oferecendo uma leitura rápida e precisa com foco na experiência do usuário.

### ESCOPO DO SISTEMA

Escopo é a ideia que pretende atingir em um projeto, ou seja, com ele você consegue visualizar onde o projeto pretende chegar.

O escopo de um sistema de medidor de pressão inclui a capacidade de medir e exibir a pressão.

Foram definidas duas definições de escopo do Projeto (Hardware e software):

Hardware:

Fácil de usar com uma mão só  
 Funcione em qualquer lugar do Brasil, até mesmo no escuro  
 Com bateria recarregável via USB e que dure pelo menos 10 horas  
 Preciso, rápido e confiável  
 Com custo de produção de até R$ 40,00 (para vender a R$ 100,00)  
 Produzido em 1000 unidades por ano

### REQUISITOS DO SISTEMA

* **Função principal :**

O projeto a ser desenvolvido consiste em ser um medidor eletrônico portátil de pressão para pneus, cuja a função principal é realizar a leitura da pressão do ar e exibi-la em uma tela digital (**OLCD, LED?**), utilizando sensores apropriados ( **piezoelétrico ou resistivo**). A medição será apresentada em medida BAR.

Ele tem como finalidade promover a manutenção preventiva dos pneus, aumentando a segurança do transporte em questão, contribuindo para a economia tendo a possibilidade de cuidados preventivos e assim prolongando a vida útil dos pneus, ao oferecer ao usuário uma solução prática e de fácil utilização.

* **Perfil dos usuários:**

Usuários leigos: motoristas de veículos de passeio que desejam verificar a pressão dos pneus de forma autônoma e com facilidade;

Usuários técnicos: mecânicos, borracheiros e demais profissionais da área automotiva que poderão utilizar o medidor como ferramenta de apoio no atendimento ao cliente;

Empresas: frotistas, transportadoras e empresas de manutenção que necessitam de monitoramento periódico de seus veículos.

* **Contexto da utilização:**

O medidor será utilizado em ambientes externos e internos, como postos de combustíveis, garagens, oficinas mecânicas e áreas públicas. É necessário que o projeto funcione perfeitamente sob condições variadas de iluminação, incluindo ambientes escuros, exigindo assim uma retroiluminação na tela. Deve permitir o uso com apenas uma mão, sendo portátil, leve e ergonômico.

Considerando que o uso dele será esporádico (uma ou duas verificações por semana), o projeto deve apresentar baixo consumo de energia e ativação automática ao detectar a conexão com a válvula. A alimentação será realizada por bateria interna recarregável via cabo USB, com autonomia mínima de 10 horas de uso contínuo.

* **Limitações :**

O projeto apresenta as seguintes limitações técnicas e operacionais:

O custo de produção de cada unidade não poderá ultrapassar R$ 40,00, possibilitando a comercialização por até R$ 100,00;

O dispositivo deverá operar corretamente em temperaturas entre -10 °C e 60 °C;  
A estrutura deve ser resistente a impactos leves, suportando quedas de até 1 metro de altura;  
 A leitura da pressão deve apresentar precisão mínima de ±0,1 BAR;  
Não haverá conectividade via Wi-Fi, o projeto vai ser totalmente autônomo e offline;  
 O projeto deverá ser compatível com válvulas padrão automotivas (tipo Schrader);  
 Espera-se que o dispositivo apresenta proteção contra poeira e respingos, sugerindo-se o uso de carcaça com índice de proteção IP54.

### Requisitos funcionais:

**01** – O projeto deve medir a pressão do pneu automaticamente ao ser conectado à válvula;

**02** – O valor medido deve ser exibido em tempo real na tela digital, em bar;

**03** – O projeto deve permitir a ativação manual via botão liga/desliga;

**04** – O dispositivo deve desligar-se automaticamente após 30 segundos de inatividade;

**05** – O projeto deve emitir uma indicação visual (LED) durante o processo de leitura da pressão.

### Requisitos não funcionais:

### 

**01** – A leitura da pressão deve ocorrer em até 2 segundos após a conexão;

**02** – A Autonomia da bateria deve ser de no mínimo 10 horas por carga;

**03** – A interface de usuário deve ser simples, amigável, intuitiva e legível em qualquer condição de iluminação;

**04** – Uma margem de erro máxima na leitura deve ser de ±0,1 bar.

## ESPECIFICAÇÃO DO SENSOR (Eletrônica Digital II)

O microcontrolador que será utilizado será um ESP32, a placa possui um microcontrolador Xtensa LX6 Dual-Core de 32 bits, memória flash de 4 MB, memória RAM de 512KB e vem com Bluetooth e Wireless padrão 802.11 b/g/n, o que a torna popular para projetos de IOT.

Das 36 portas GPIO disponíveis podem ser configuradas 18 portas como entradas analógicas se a comunicação sem fio estiver desligada ou 6 portas caso a comunicação sem fio estiver ligada. A GPIO possui recursos para PWM, I2C e SPI.

Interface gráfica do usuário

Descrição gerada automaticamente

## MONTAGEM DO SENSOR (Domótica e Programação para Sistemas Embarcados I)

A montagem será desenvolvida em duas etapas:

* + Confecção de Circuitos
  + Montagem da Estrutura

Figuras dos esquemas realizados na protoboard e texto explicativo.

* Fotos do protótipo do sensor de pressão.
* Código em linguagem de programação.

-

# CONCLUSÃO

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS