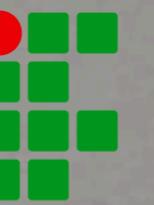


PROJETO INSTRUMENTAÇÃO II

MEDIDA DA AMPLITUDE MANDIBULAR COM
SENSOR MAGNÉTICO AS5600

Gabriela Benedito José Dos Santos Moreira
Terêncio Francisco Lira Ribeiro

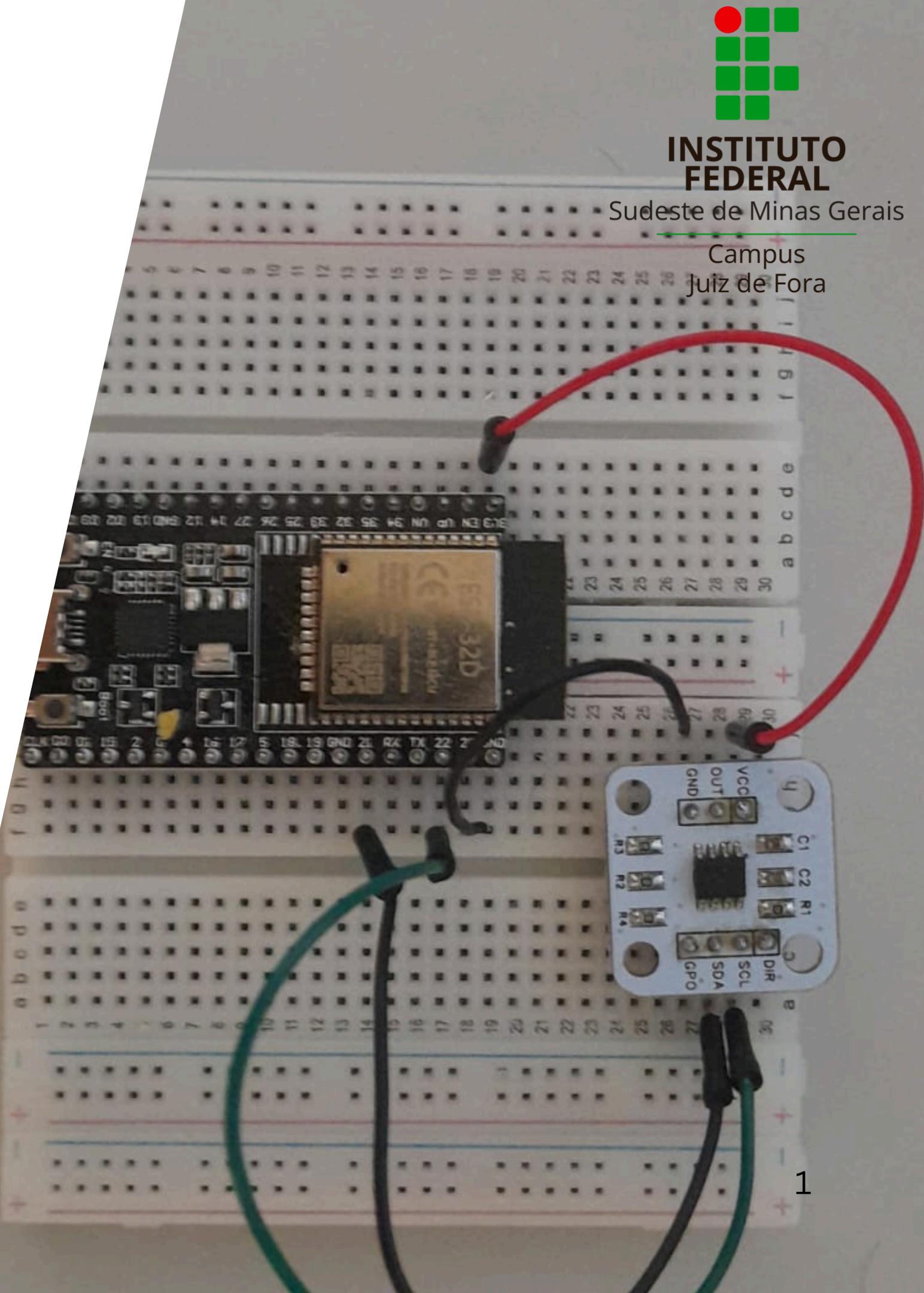


INSTITUTO
FEDERAL

Sudeste de Minas Gerais

Campus

Juiz de Fora



Sumário

- Componentes e Software
- Sensor AS5600
- Esquema do Sensor AS5600
- Diagrama de Blocos Internos do AS5600
- Grandezas a serem medidas e calculadas
- Experimento 1 - Sensor de temperatura
- Experimento 2 - Sensor AS5600
- Experimento 3 - O seu experimento

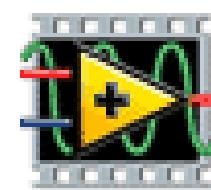
Componentes e Software

ESP32

- Excelente custo benefício;
- Diversas interfaces de conectividade;
- I^C2 para comunicação com sensores;
- Vasta quantidade de informação;
- IoT.

LABVIEW

- Acessibilidade;
- Programação gráfica;
- Simulação;
- Criar um painel de controle;

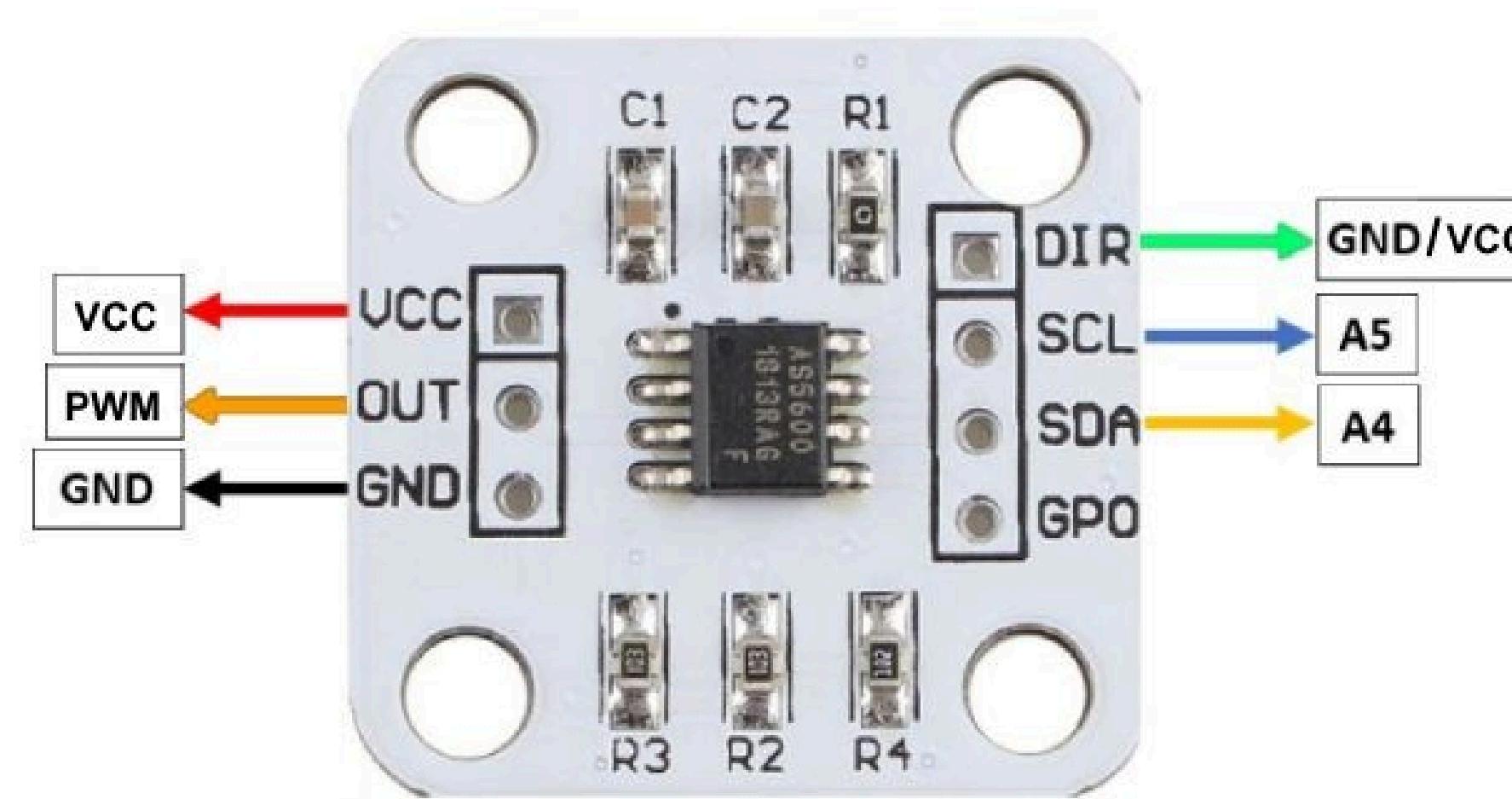


NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW



Sensor AS5600

- AS5600 foi escolhido por sua alta precisão angular ($\pm 0.1^\circ$), comunicação simples via I²C.
- Fácil integração com Arduino/ESP32.
- Operação sem contato, garantindo conforto durante a utilização.
- Acessibilidade e preço acessível.
- Capacidade para medir a amplitude mandibular com estabilidade e confiabilidade.
- Dimensões: 23 x 23 x 5 mm

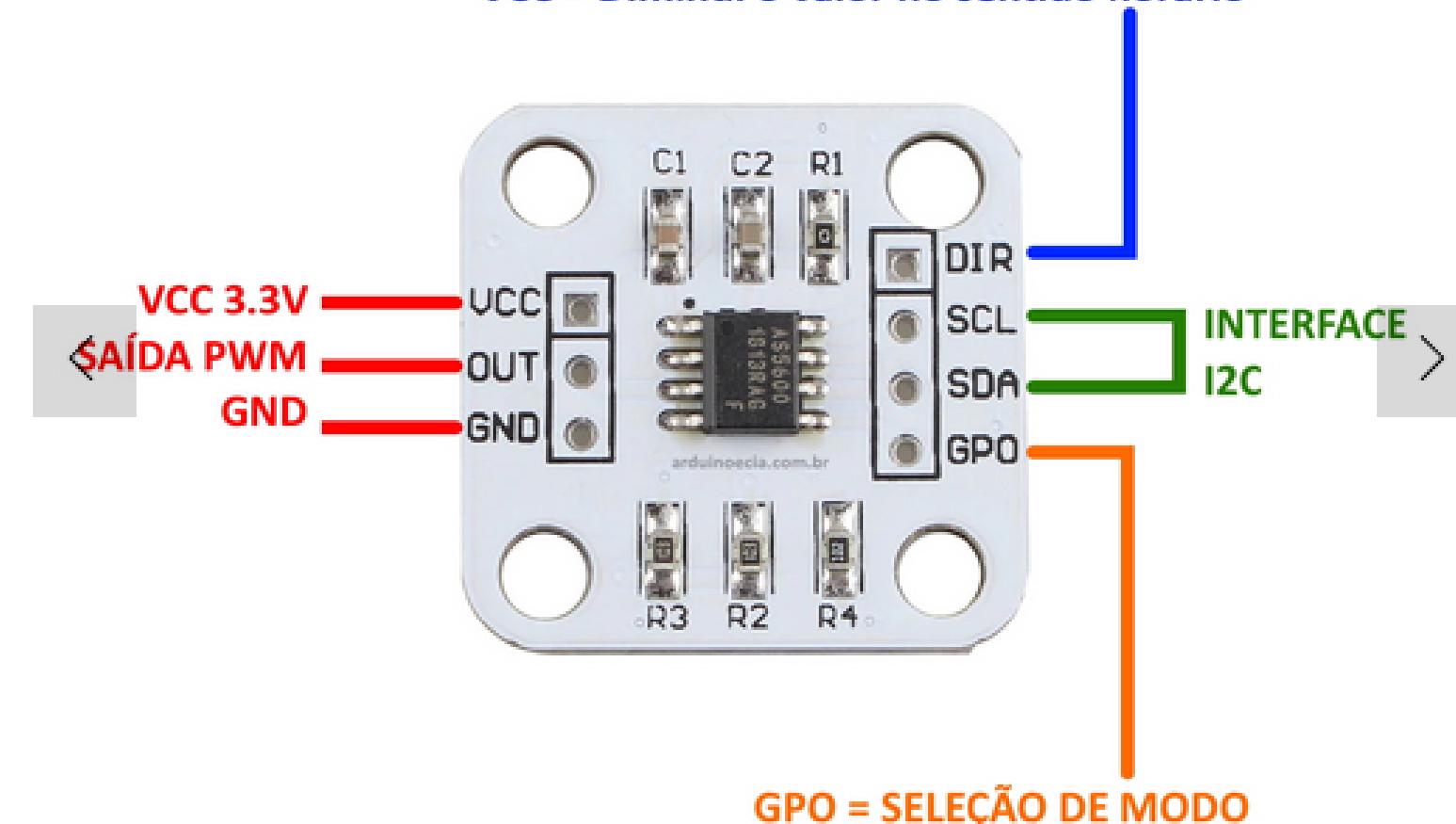


Sensor AS5600

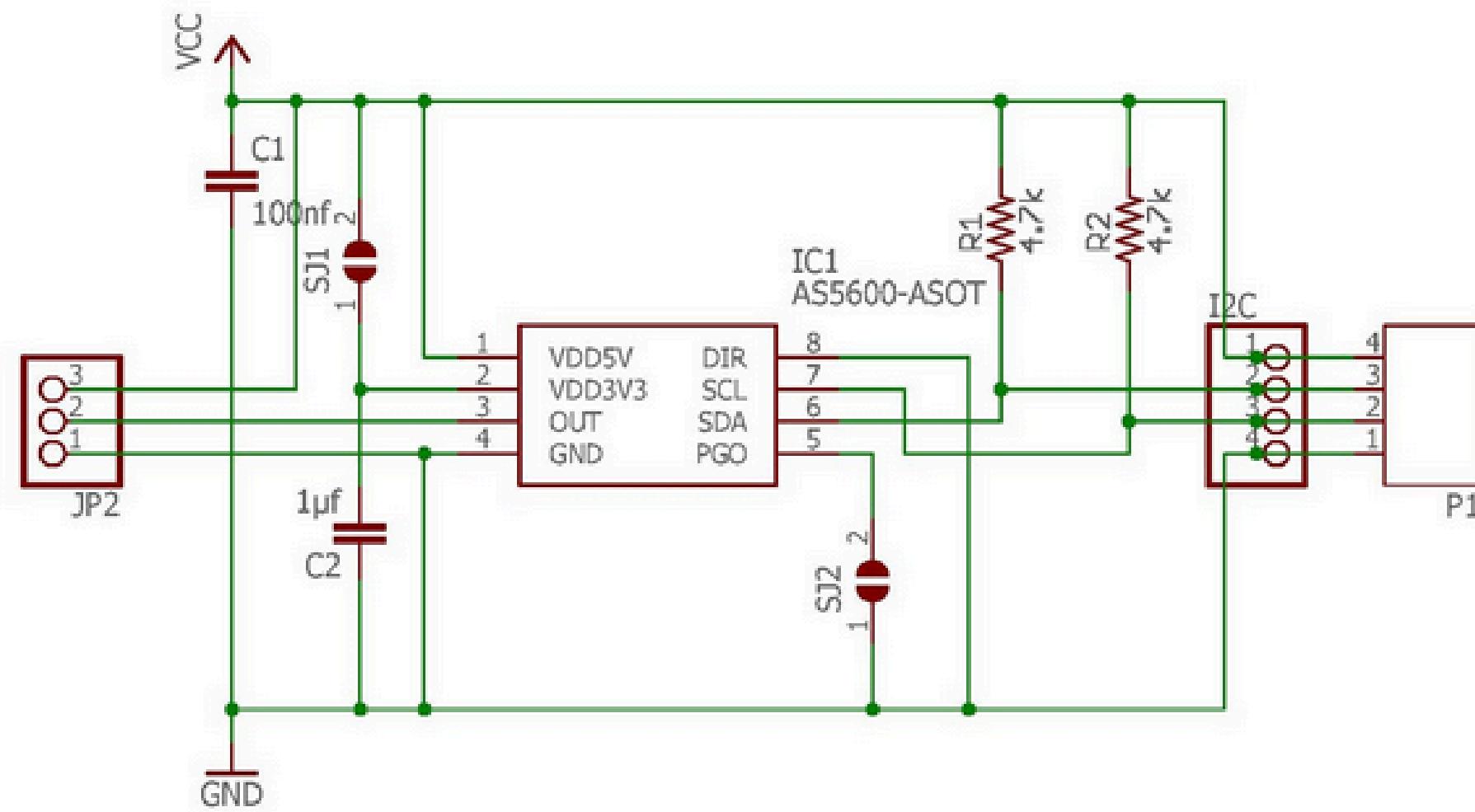
DIREÇÃO:

GND = Aumenta o valor no sentido horário

VCC = Diminui o valor no sentido horário



Esquema do Sensor AS5600



Posição/ Alcance (imã diametral)

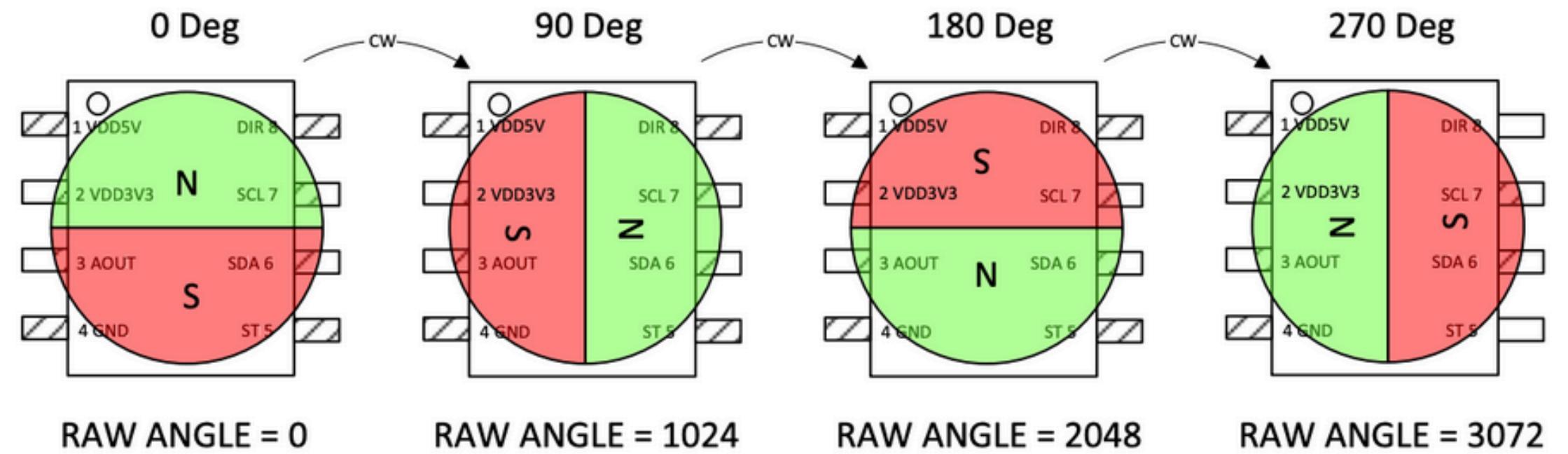


Diagrama de Blocos Internos do AS5600

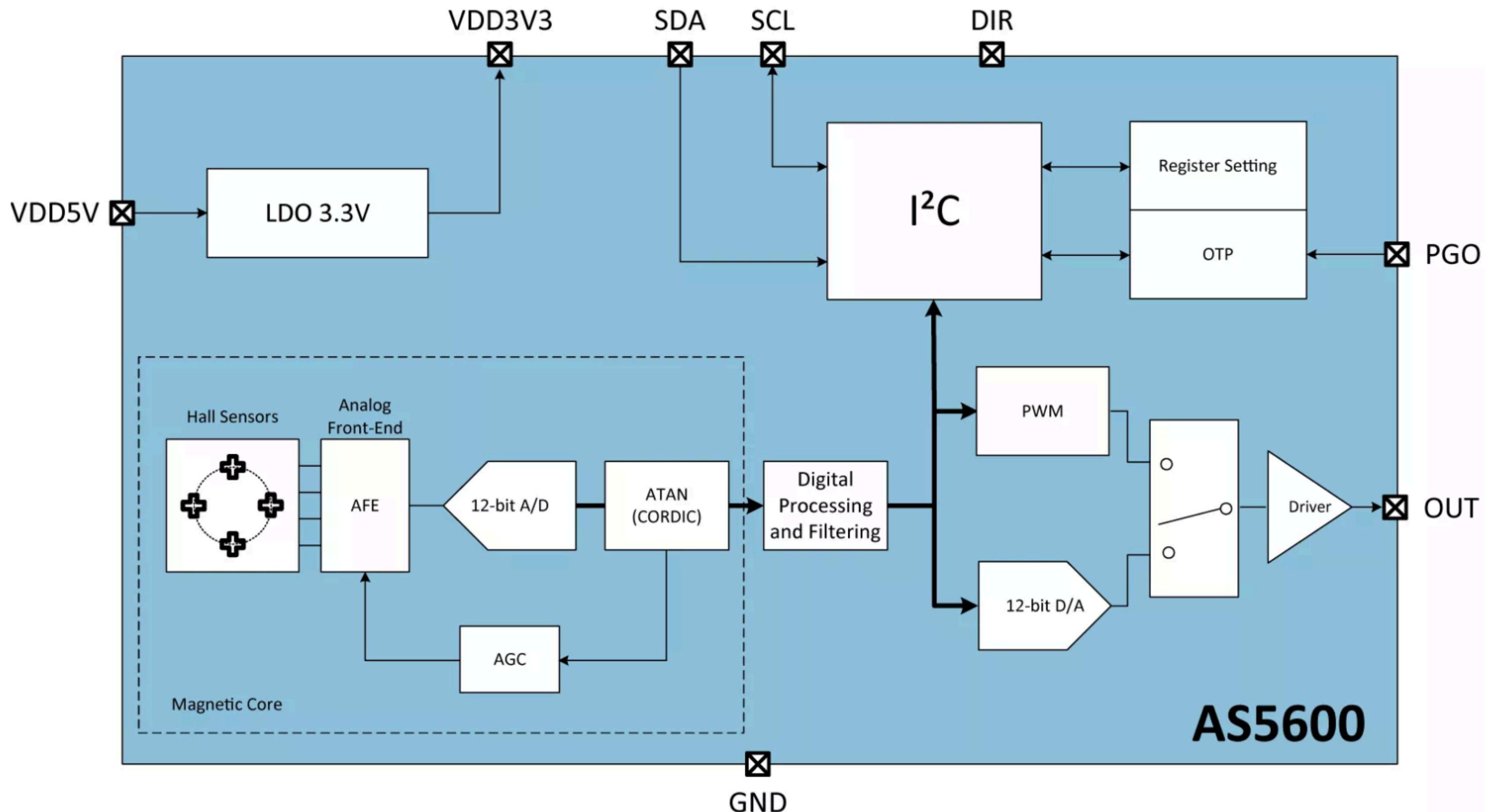


Diagrama de Blocos Internos do AS5600

Núcleo Magnético:

- Sensores Hall - Detectam a direção do campo magnético;
- AFE (Analog Front End) - Amplifica e condiciona o sinal analógico;
- AGC (Automatic Gain Control) - Ajusta o Ganho do AFE;
- 12 bit A/D - Conversor analógico-digital;
- ATAN (CORDIC) - Converte X/Y em ângulo absoluto;

Processamento e Comunicação I2C:

- Digital Process and Filtering - Filtram o sinal;
- I2C - Módulo de comunicação;
- SDA e SLC - Pinos para conexão ao ESP32;
- Register Setting / OTP - Configuração e memória para salvar.

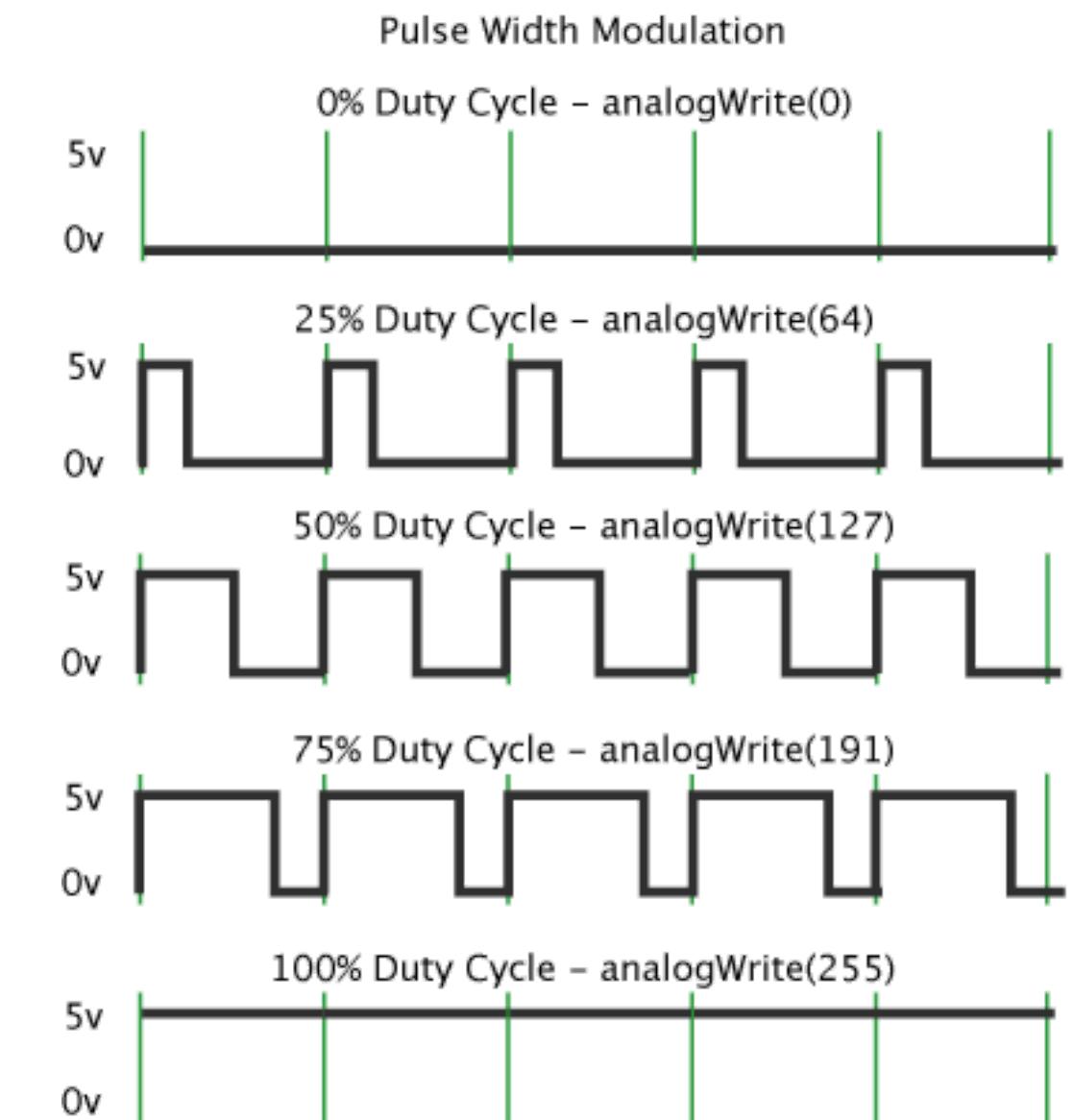
Diagrama de Blocos Internos do AS5600

Saída Alternativa (Analógica/PWM):

- PWM - Converte ângulo (0° a 360°) em sinal PWM (0% a 100%);
- 12-bit D/A - Conversor Digital-Analógico;
- Driver e OUT (Pino) - Escolhe um dos sinais e envia para a saída;

Alimentação e Pinos de Controle:

- VDD5V, LDO 3.3V, VDD3V3, GND - Alimentação;
- DIR - Define a direção que irá ou diminuir o ângulo;
- PGO - Salva permanentemente as configurações na memória OTP.

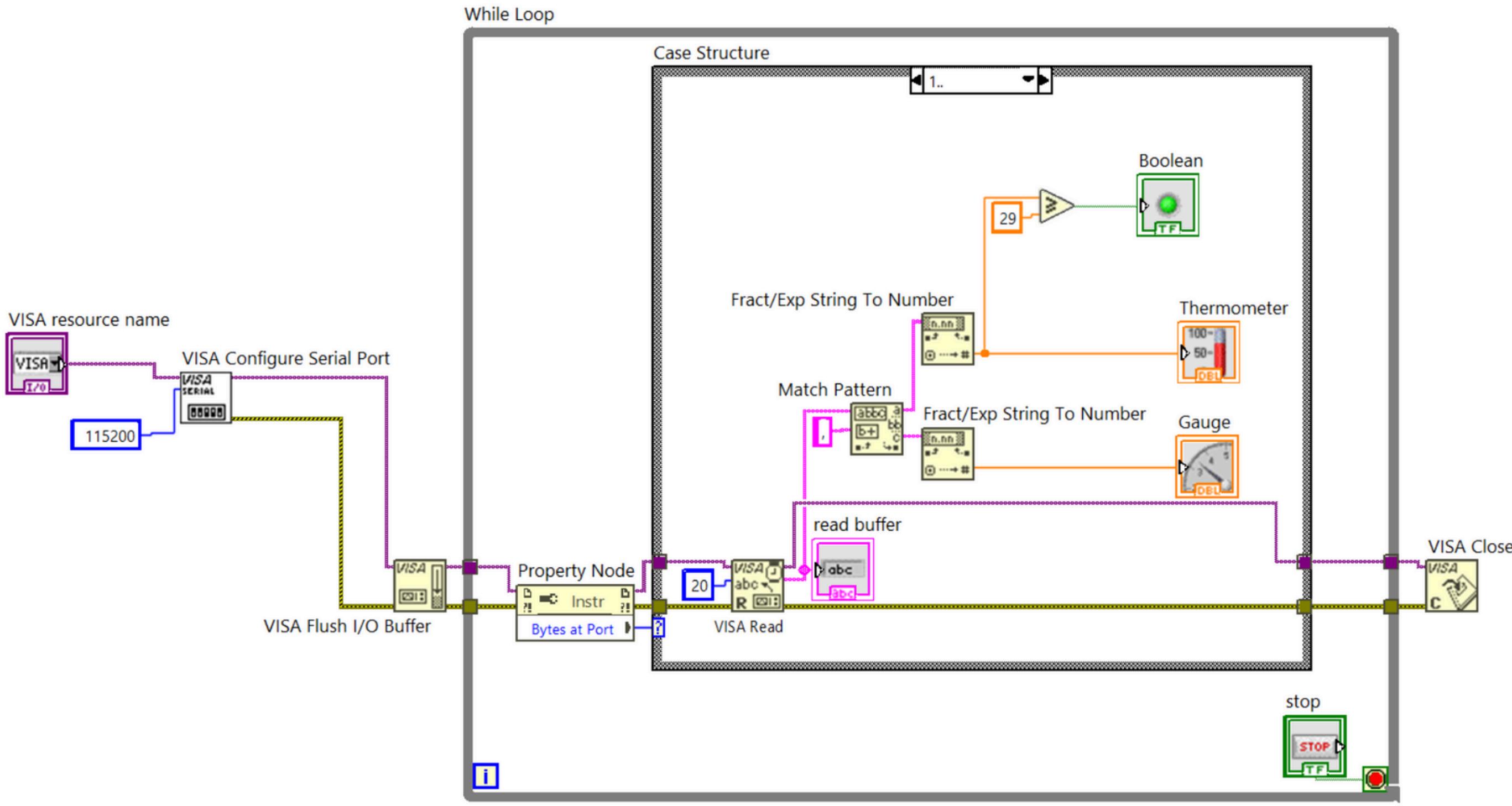


GRANDEZAS A SEREM MEDIDAS E CALCULADAS

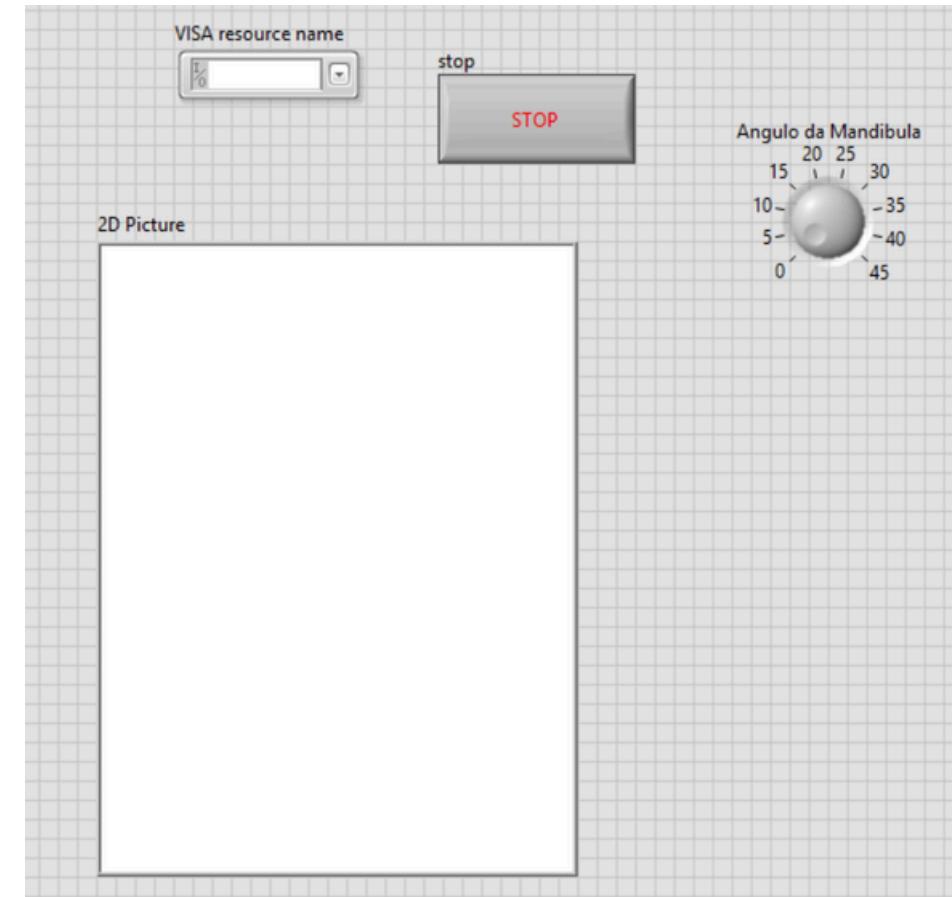
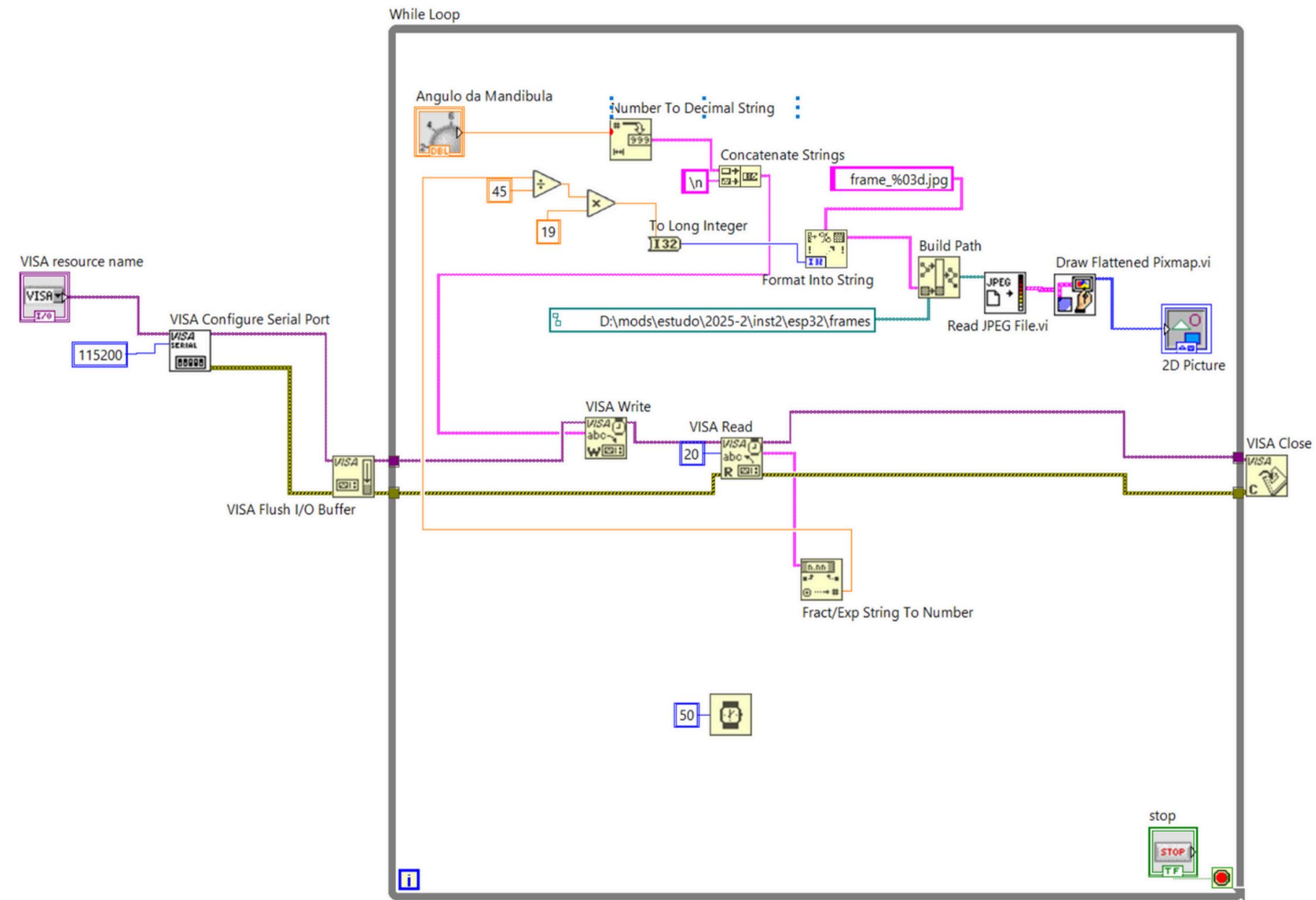
- **Amplitude Angular (Graus)** - Medida diretamente pelo sensor AS5600;
- **Velocidade Angular ($^{\circ}/s$)** - Calculada no LabVIEW (derivada da posição) para analisar a dinâmica do movimento;
- **Aceleração Angular ($^{\circ}/s^2$)** - Calculada no LabVIEW (segunda derivada) para analisar a suavidade e controle do movimento;



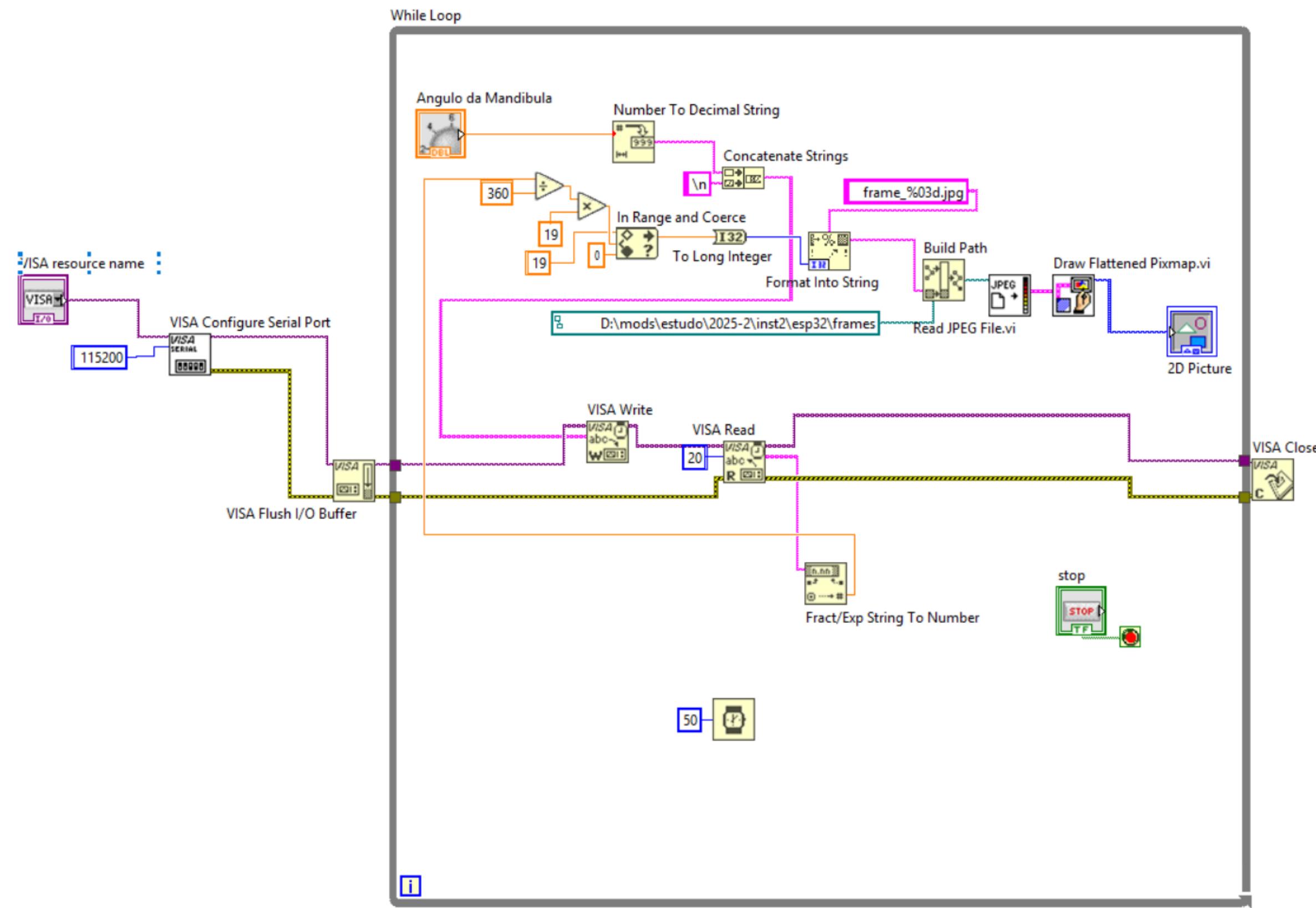
EXPERIMENTO 1 - SENSOR DE TEMPERATURA



EXPERIMENTO 2 - ABERTURA DA MANDÍBULA



EXPERIMENTO 3 - AS5600



ARQUIVOS

[HTTPS://GITHUB.COM/TERENCIO-MECATRONICA/LABVIEW](https://github.com/TERENCIO-MECATRONICA/LABVIEW)

BIBLIOGRAFIA

- NASCIMENTO, Paula Fernandes do. Sensores baseados em redes de Bragg para análise mandibular. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecatrônica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecatrônica. Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo, 2023.
- <https://esphome.io/components/sensor/as5600/>
- Revista CEFAC – SciELO Brasil
Artigo: Determinação da amplitude dos movimentos mandibulares em crianças do estado da Bahia
Link: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/Wft3GrDPnGGNtSJC6mnJfjP/?format=pdf>

DÚVIDAS

