

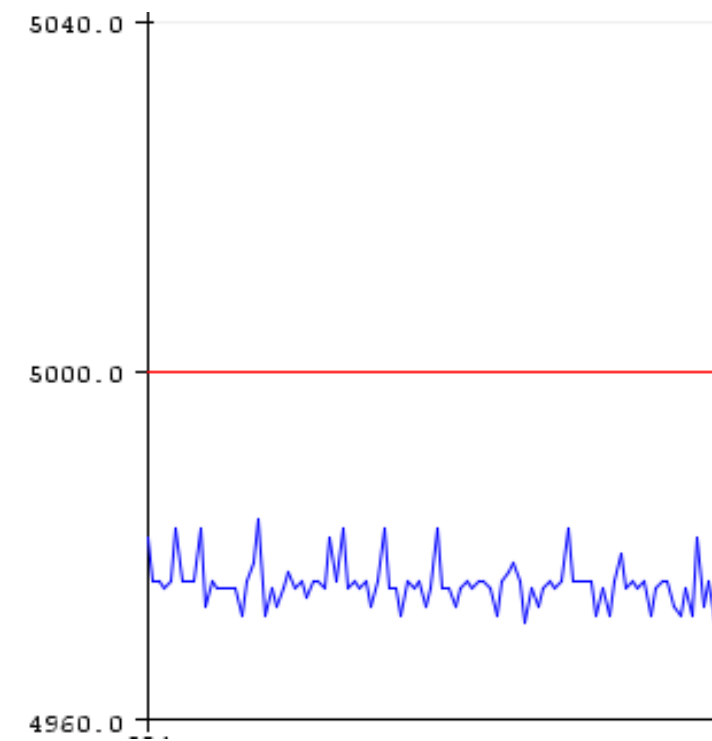
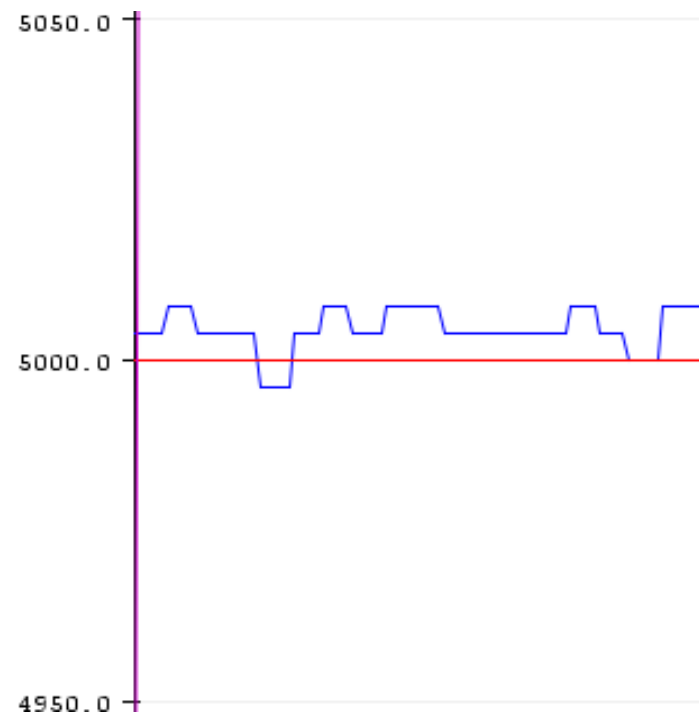
# Arduino aplicado a instrumentação

**ARDUINO**  
**DAY** 2021

March 27<sup>th</sup>  
day.arduino.cc  
#ArduinoD21

# Sensores

- Erro sistemático x erro aleatório
- Precisão e exatidão



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Sensores

- Frequência de amostragem e média simples

```
if (millis() - lastTime > 1000) {  
    // execução de leituras do sensor  
    lastTime = millis();  
}
```



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Sensores

- Exercício de fixação
  - Utilizar os mesmos sensores e implementar um filtro de média simples com frequência de medição de 1/5 Hz para leitura do TMP36 e do LDR

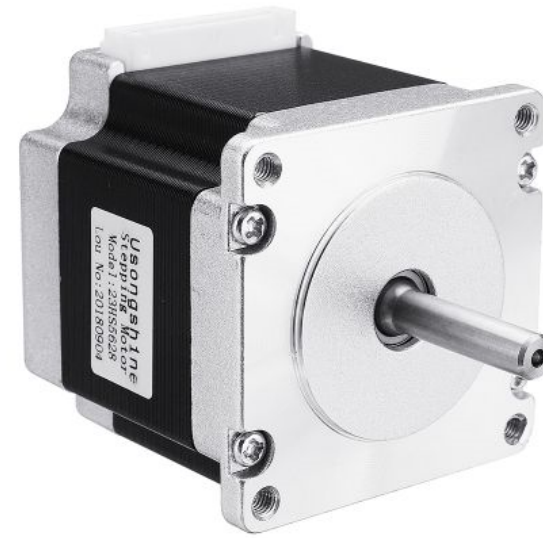


March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Acionamentos



Servo motor



Motor de passo



Motor DC



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Acionamentos

- Diretivas do pré-compilador
- Monitor Serial e interface UART
- Função map

```
map(val, 0, 1023, 0, 180);
```



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
[#ArduinoD21](https://twitter.com/ArduinoD21)

# Interrupções externas

- Interrupção x polling
  - Economia de tempo da CPU
  - Prevenção contra atrasos
- No Arduino Uno: pinos D2 e D3
- Tipos de disparo: HIGH, LOW, RISING, FALLING, CHANGE



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Interrupções externas

- Limitações
  - Rotinas de interrupções não acontecem simultaneamente
  - Ordem de prioridade
  - Devem ser rápidas

1	Reset		
2	External Interrupt Request 0 (pin D2)	(INT0_vect)	
3	External Interrupt Request 1 (pin D3)	(INT1_vect)	
4	Pin Change Interrupt Request 0 (pins D8 to D13)	(PCINT0_vect)	
5	Pin Change Interrupt Request 1 (pins A0 to A5)	(PCINT1_vect)	
6	Pin Change Interrupt Request 2 (pins D0 to D7)	(PCINT2_vect)	
7	Watchdog Time-out Interrupt	(WDT_vect)	
8	Timer/Counter2 Compare Match A	(TIMER2_COMPA_vect)	
9	Timer/Counter2 Compare Match B	(TIMER2_COMPB_vect)	
10	Timer/Counter2 Overflow	(TIMER2_OVF_vect)	
11	Timer/Counter1 Capture Event	(TIMER1_CAPT_vect)	
12	Timer/Counter1 Compare Match A	(TIMER1_COMPA_vect)	
13	Timer/Counter1 Compare Match B	(TIMER1_COMPB_vect)	
14	Timer/Counter1 Overflow	(TIMER1_OVF_vect)	
15	Timer/Counter0 Compare Match A	(TIMER0_COMPA_vect)	
16	Timer/Counter0 Compare Match B	(TIMER0_COMPB_vect)	
17	Timer/Counter0 Overflow	(TIMER0_OVF_vect)	
18	SPI Serial Transfer Complete	(SPI_STC_vect)	
19	USART Rx Complete	(USART_RX_vect)	
20	USART, Data Register Empty	(USART_UDRE_vect)	
21	USART, Tx Complete	(USART_TX_vect)	
22	ADC Conversion Complete	(ADC_vect)	
23	EEPROM Ready	(EE_READY_vect)	
24	Analog Comparator	(ANALOG_COMP_vect)	
25	2-wire Serial Interface (I2C)	(TWI_vect)	
26	Store Program Memory Ready	(SPM_READY_vect)	



March 27<sup>th</sup>  
day.arduino.cc  
#ArduinoD21



# Interrupções externas

- Limitações
  - Não se deve utilizar delay()
  - A função millis() não aumenta seu valor ao longo da interrupção
  - Não se deve utilizar comunicação UART



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Interrupções externas

- Código

```
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(interruptPin), trigger, CHANGE);
```



March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](https://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

# Obrigado por participar!

March 27<sup>th</sup>  
[day.arduino.cc](http://day.arduino.cc)  
#ArduinoD21

