





# Competências Transferíveis

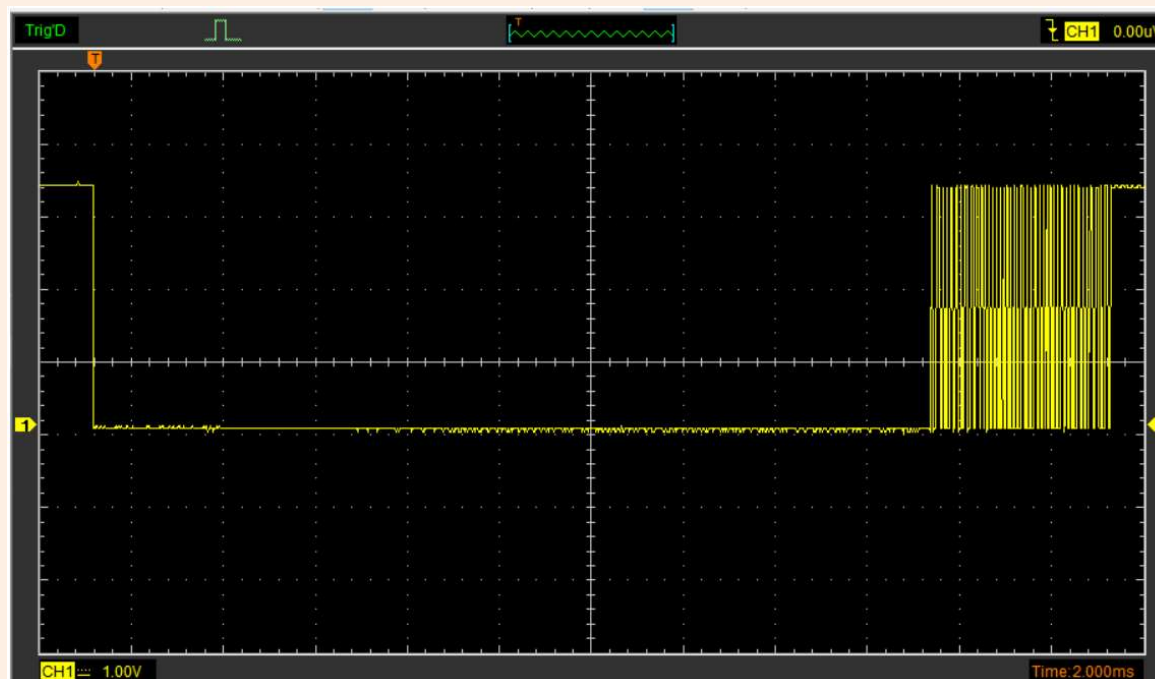
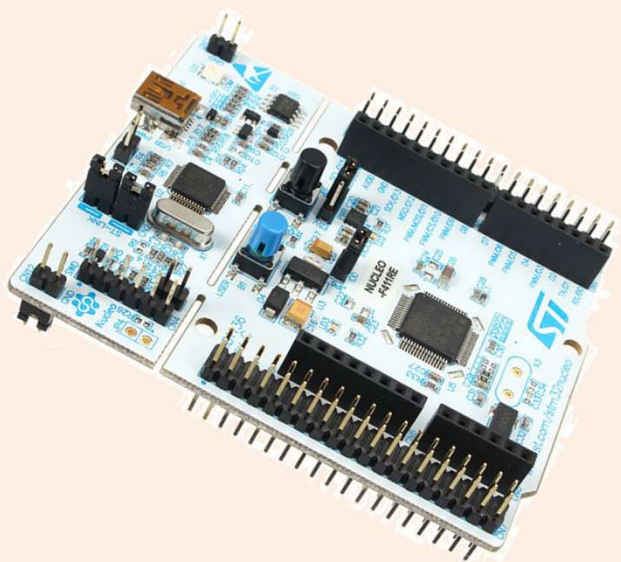
## Microcontroladores e Interação com Sensores e Atuadores

2021-2022

Rui Escadas Martins

## Hardware and Software Debugging

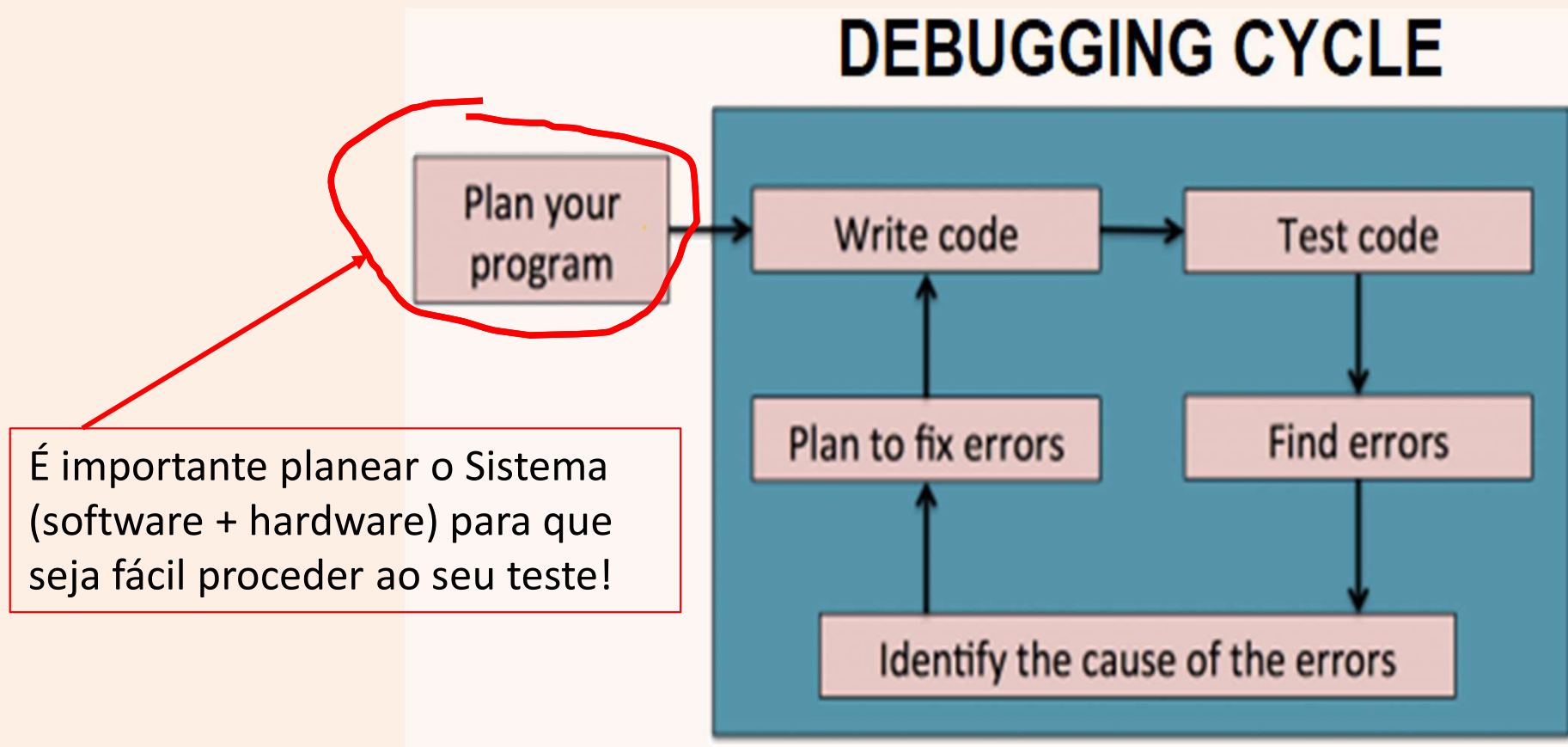
|   |             |        |
|---|-------------|--------|
|  | Step Into   | F5     |
|  | Step Over   | F6     |
|  | Step Return | F7     |
|  | Run to Line | Ctrl+R |



# Debugging

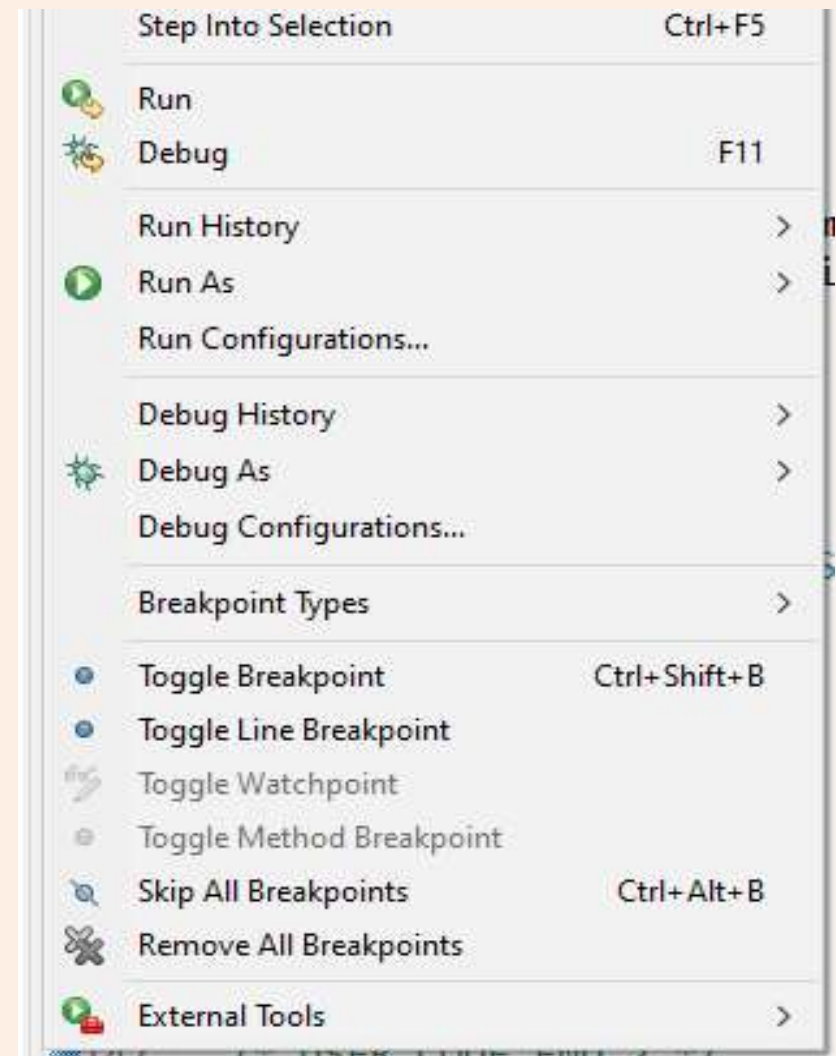
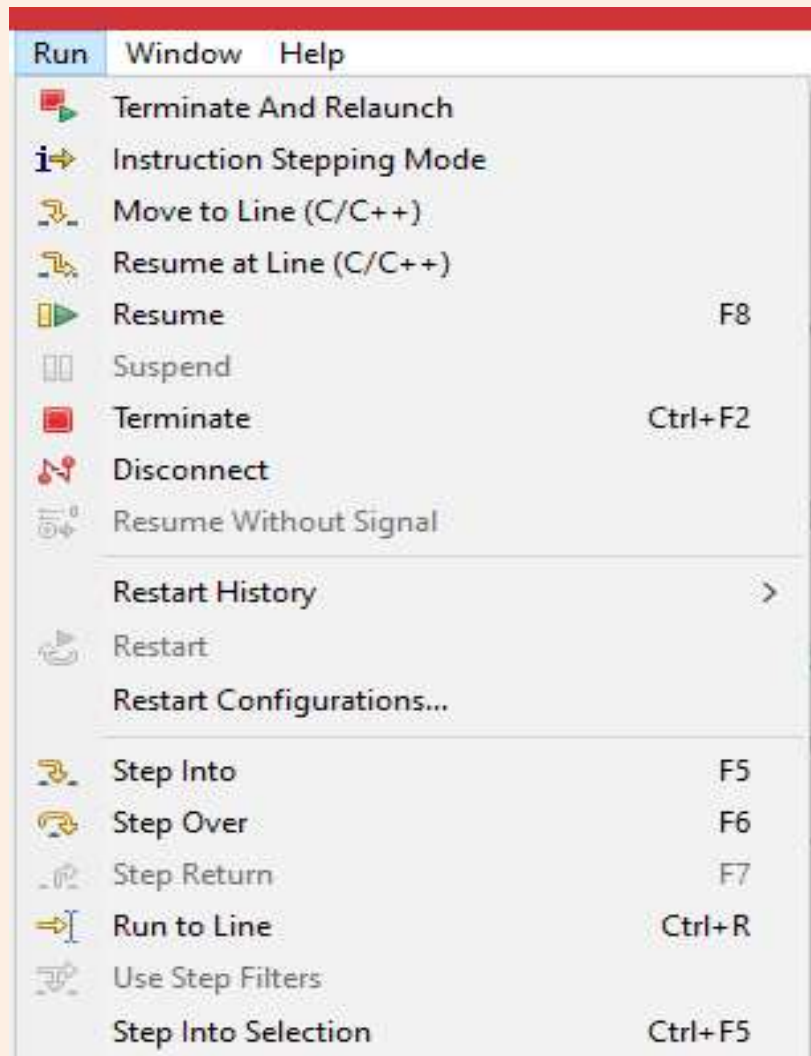
O que é:

O processo em que se procura identificar (e consequentemente remover) erros num programa a correr num dado computador (software) ou do próprio computador e components associados (hardware).



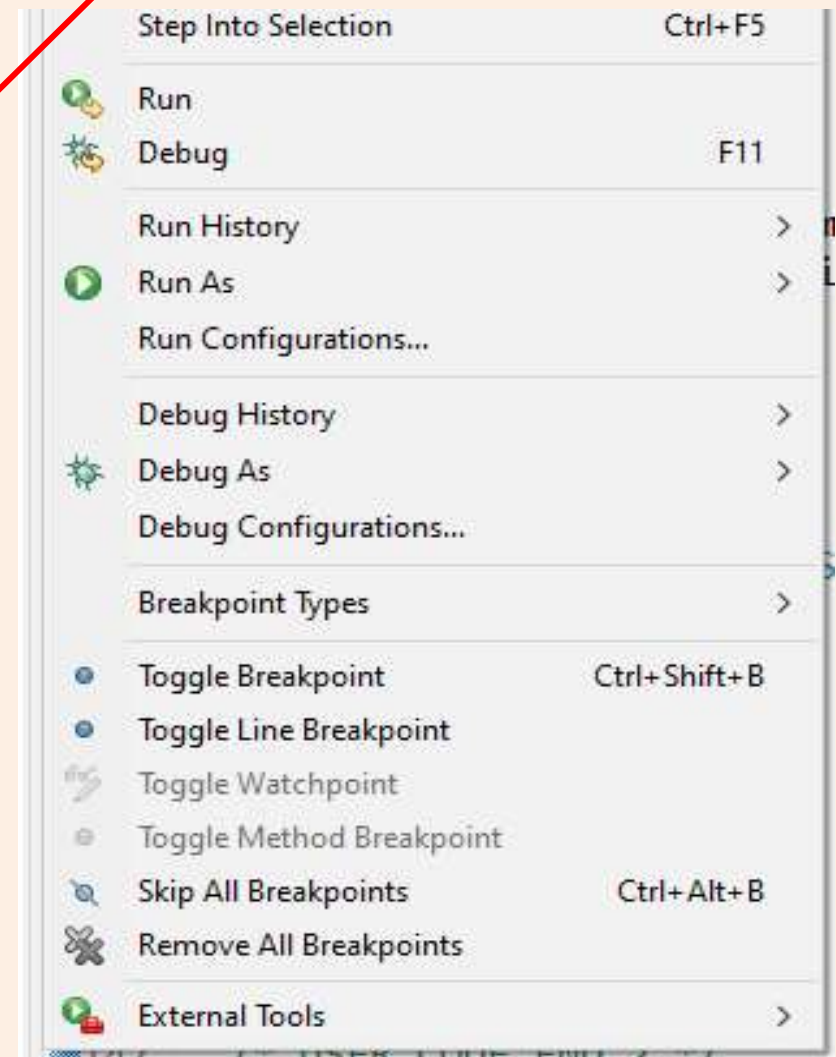
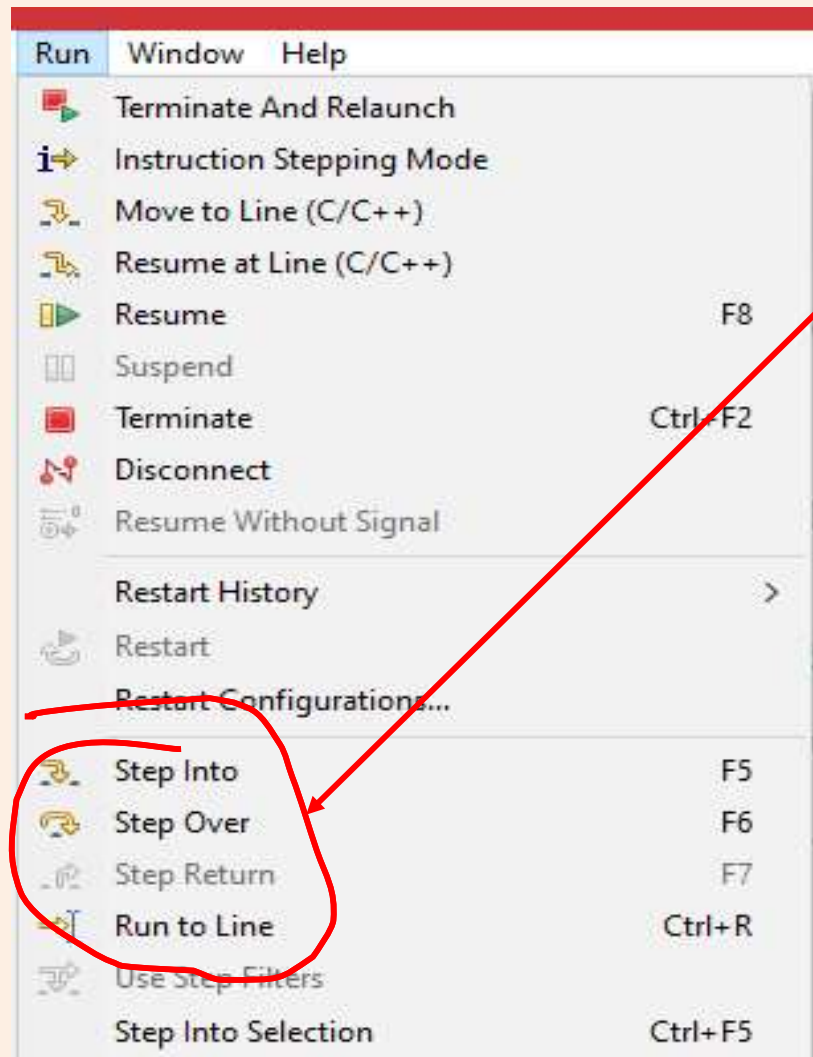
# Debugging - Software

Os sistemas de desenvolvimento disponibilizam uma leque de ferramentas para se testar o Código.



# Debugging - Software

Executar programa passo-a-passo (usar **Step-Into**, **Step-Over**, **Run-to-Line**, etc...)





# Debugging - Software

Breakpoints: pontos de paragem.

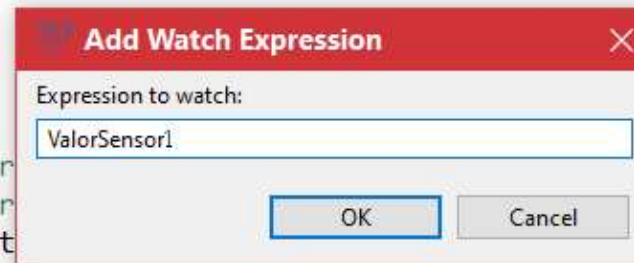
```
150  /* USER CODE BEGIN WHILE */
151  while (1)
152  {
153      //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO_Port, LD2_Pin, GPIO_PIN_SET); // Força o pino ao estado "1"
154      //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO_Port, LD2_Pin, GPIO_PIN_RESET); // Força o pino ao estado "0"
155      HAL_GPIO_TogglePin(LD2_GPIO_Port, LD2_Pin); // Muda o estado do pino
156
157      ValorSensor1= MISA_ReadADC(0);
158      ValorSensor2= MISA_ReadADC(1);
159
160      DHT11_FLAG= DHT11_Get_RH_TEMP_Values(&ValorHumidade, &ValorTemperatura);
161      HAL_Delay(10); //Espera sem fazer nada durante 10 milisegundos
162      if(DHT11_FLAG == 0) MISA_DisplayMsg("Problem with DHT11!! !");
163
164
165
166      //Faz qualquer coisa com os valores e o resto do que tiver que ser feito...
167
168      MISA_DisplayData("Valor1= ", ValorSensor1);
169      MISA_DisplayData("Valor2= ", ValorSensor2);
170      MISA_DisplayData("Humidade_x_10= ", ValorHumidade);
171      MISA_DisplayData("Temperatura_x_10= ", ValorTemperatura);
```

Breakpoint. Fazer "Toggle Breakpoint" para criar / remover

# Debugging - Software

## Add Watches:

```
144 HAL_Delay(1000);
145
146
147 /* USER CODE END 2 */
148
149 /* Infinite loop */
150 /* USER CODE BEGIN WHILE */
151 while (1)
152 {
153     //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO_Port, LD2_GPIO_Pin, !LD2_GPIO_Pin);
154     //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO_Port, LD2_GPIO_Pin, LD2_GPIO_Pin);
155     HAL_GPIO_TogglePin(LD2_GPIO_Port, LD2_GPIO_Pin);
156
157     ValorSensor1= MISA_ReadADC(1);
158     ValorSensor2= MISA_ReadADC(0);
159
160     DHT11_FLAG= DHT11_Get_RH_TEMP_Values(&ValorHumidade, &ValorTemperatura);
161     HAL_Delay(10); //Espera sem fazer nada durante 10 milisegundos
162     if(DHT11_FLAG == 0) MISA_DisplayMsg("Problem with DHT11!! ");
163
164
165
166     //Faz qualquer coisa com os valores e o resto do que tiver que ser feito...
167
168     MISA_DisplayData("Valor1= ", ValorSensor1);
169     MISA_DisplayData("Valor2= ", ValorSensor2);
170     MISA_DisplayData("Humidade_x_10= ", ValorHumidade);
171     MISA_DisplayData("Temperatura_x_10= ", ValorTemperatura);
172
```

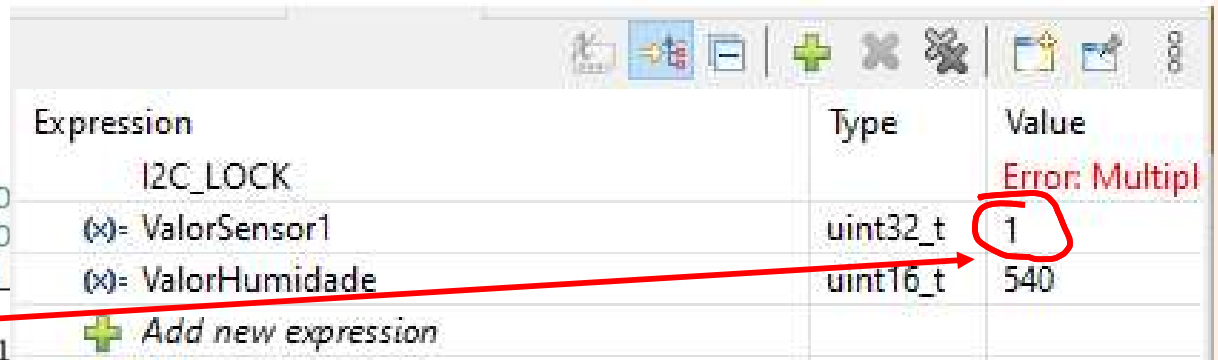


pino ao estado "1"  
o pino ao estado "0"

# Debugging - Software

## Add Watches:

```
144 HAL_Delay(1000);
145
146
147 /* USER CODE END 2 */
148
149 /* Infinite loop */
150 /* USER CODE BEGIN WHILE */
151 while (1)
152 {
153     //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO
154     //HAL_GPIO_WritePin(LD2_GPIO
155     HAL_GPIO_TogglePin(LD2_GPIO_
156
157     ValorSensor1= MISA_ReadADC(1
158     ValorSensor2= MISA_ReadADC(0);
159
160     DHT11_FLAG= DHT11_Get_RH_TEMP_Values(&ValorHumidade, &ValorTemperatura);
161     HAL_Delay(10); //Espera sem fazer nada durante 10 milisegundos
162     if(DHT11_FLAG == 0) MISA_DisplayMsg("Problem with DHT11!! ");
163
164
165
166     //Faz qualquer coisa com os valores e o resto do que tiver que ser feito...
167
168     MISA_DisplayData("Valor1= ", ValorSensor1);
169     MISA_DisplayData("Valor2= ", ValorSensor2);
170     MISA_DisplayData("Humidade_x_10= ", ValorHumidade);
171     MISA_DisplayData("Temperatura_x_10= ", ValorTemperatura);
172
```



| Expression           | Type     | Value          |
|----------------------|----------|----------------|
| I2C_LOCK             |          | Error: Multipl |
| (x)= ValorSensor1    | uint32_t | 1              |
| (x)= ValorHumidade   | uint16_t | 540            |
| + Add new expression |          |                |



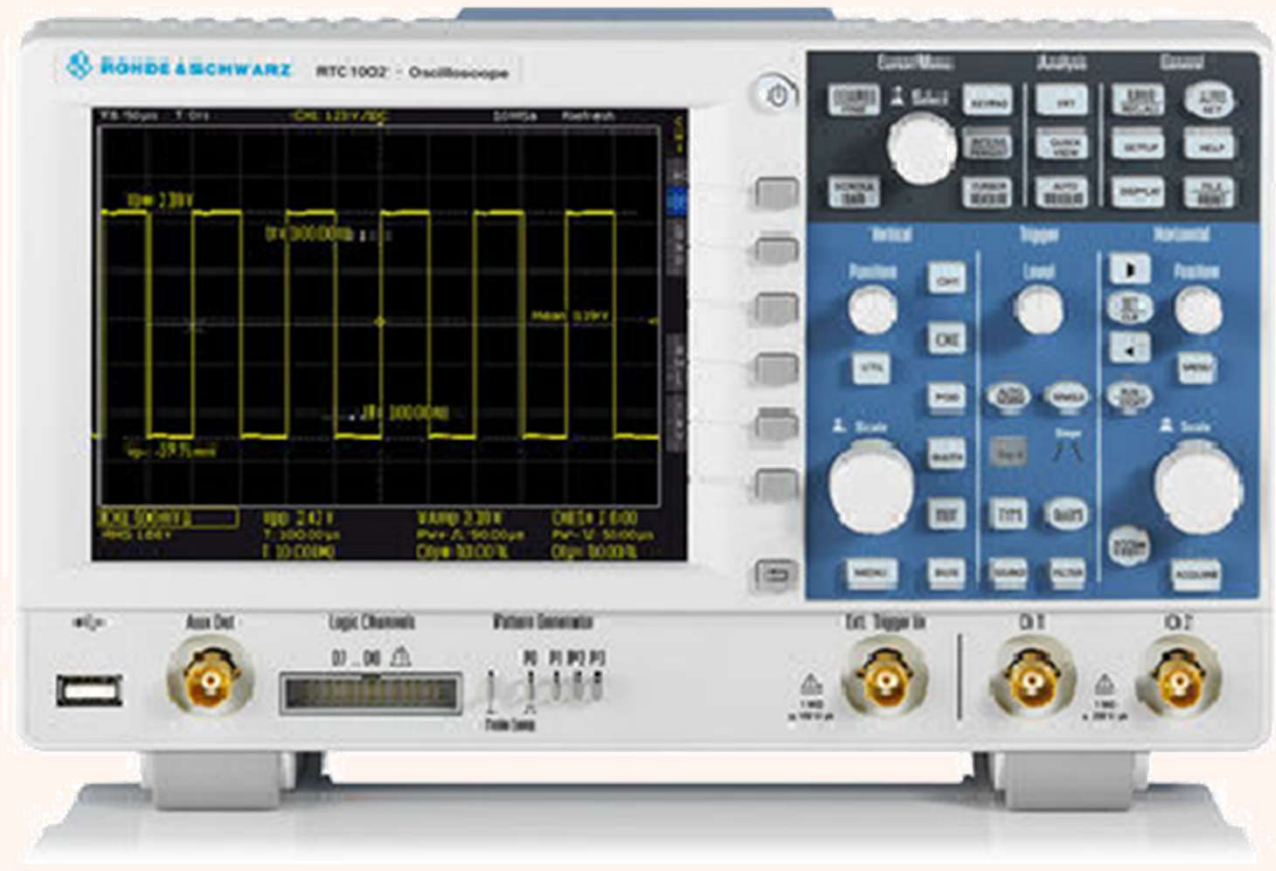
# Debugging - Hardware

Utilizar aparelhos de medida:

## Multímetro



## Osciloscópio





# Debugging - Hardware

Utilizar aparelhos de medida:

Gerador de Sinais



Fonte de Alimentação de Laboratório



# Debugging - Hardware

Exemplo de debugging: ligação do sensor de humidade/temperature DHT11

Não foi necessária porque o pino de DATA foi configurado para ser: "Pull-up"

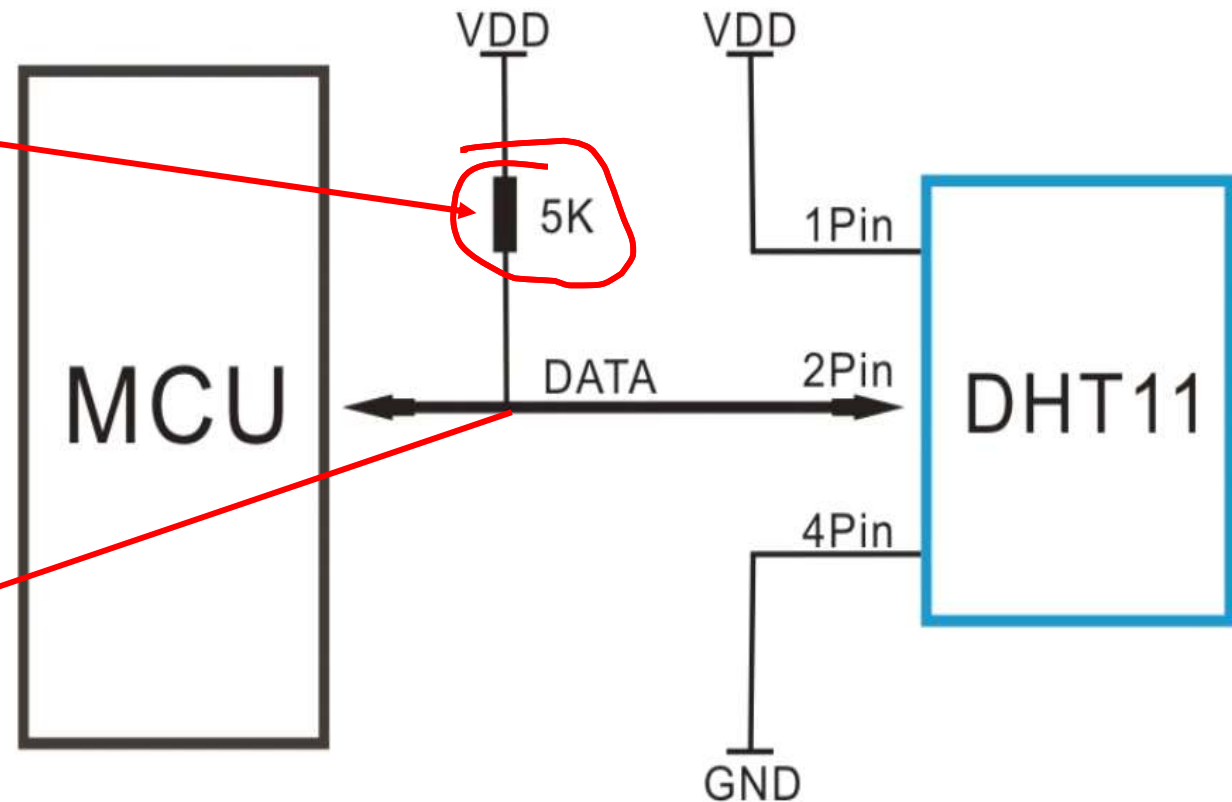
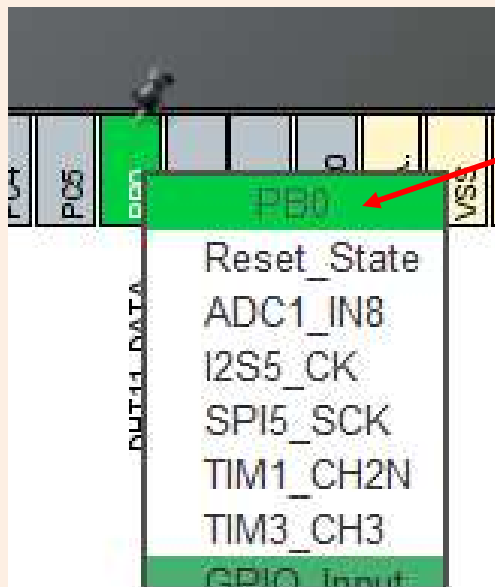


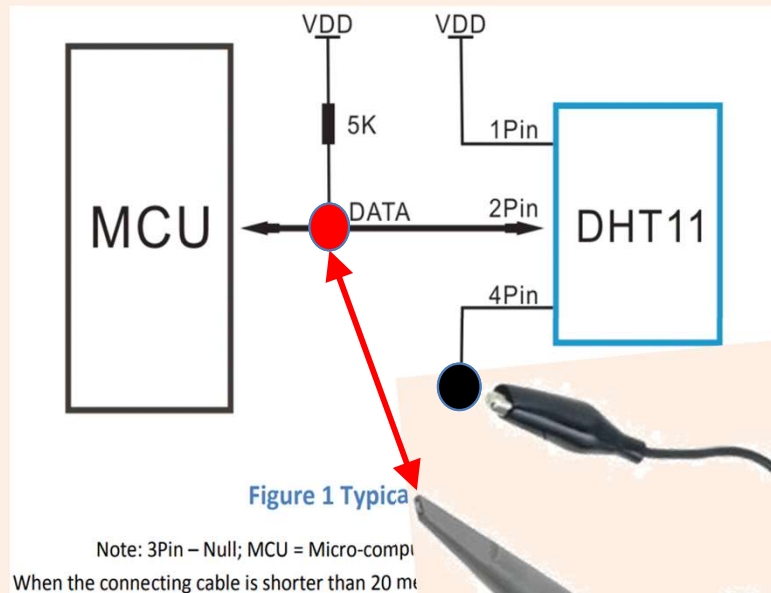
Figure 1 Typical Application

Note: 3Pin – Null; MCU = Micro-computer Unite or single chip Computer

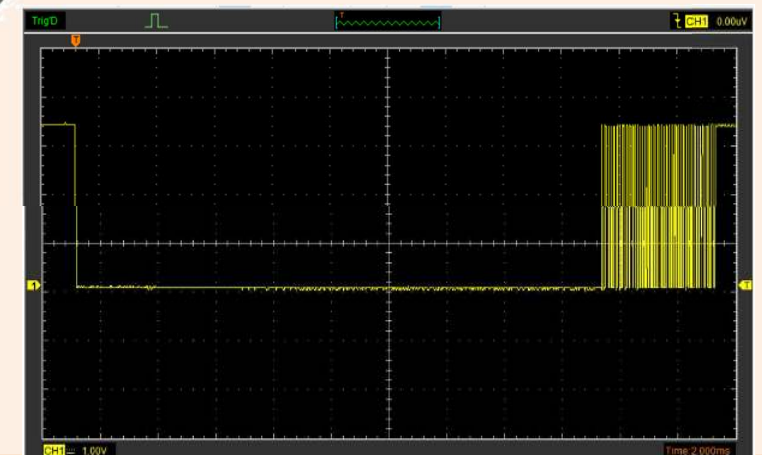
When the connecting cable is shorter than 20 metres, a 5K pull-up resistor is recommended

# Debugging - Hardware

Utilizar aparelhos de medida:

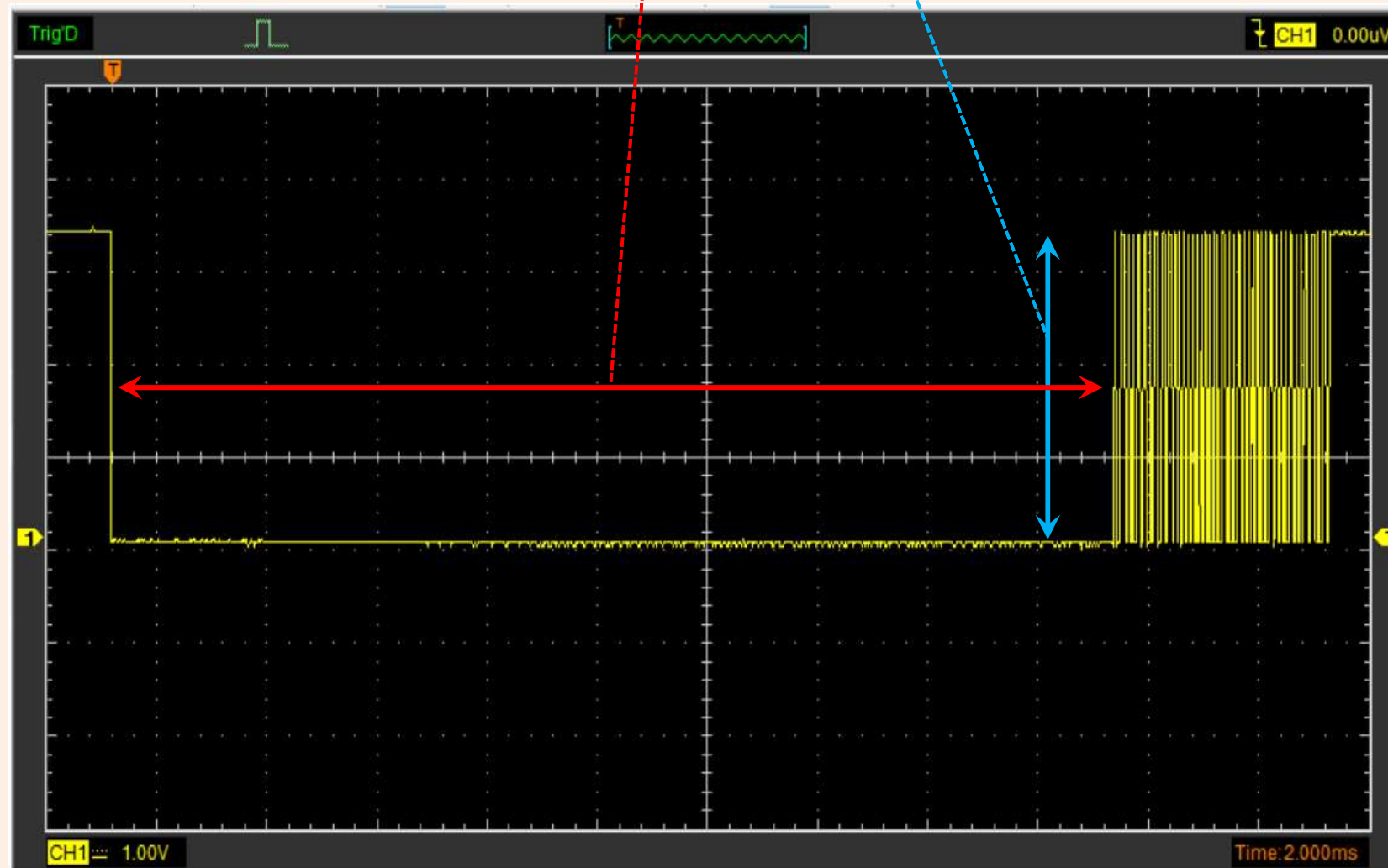


O osciloscópio é o instrumento de medida mais versátil!



# Debugging - Hardware

O osciloscópio permite medir **tempos** e **amplitudes**:





# Debugging – Hardware (exemplo)

DHT11 Humidity & Temperature Sensor

6 / 10

149%



## 5.2 MCU Sends out Start Signal to DHT (Figure 3, below)

Data Single-bus free status is at high voltage level. When the communication between MCU and DHT11 begins, the programme of MCU will set Data Single-bus voltage level from high to low and this process must take at least 18ms to ensure DHT's detection of MCU's signal, then MCU will pull up voltage and wait 20-40us for DHT's response.

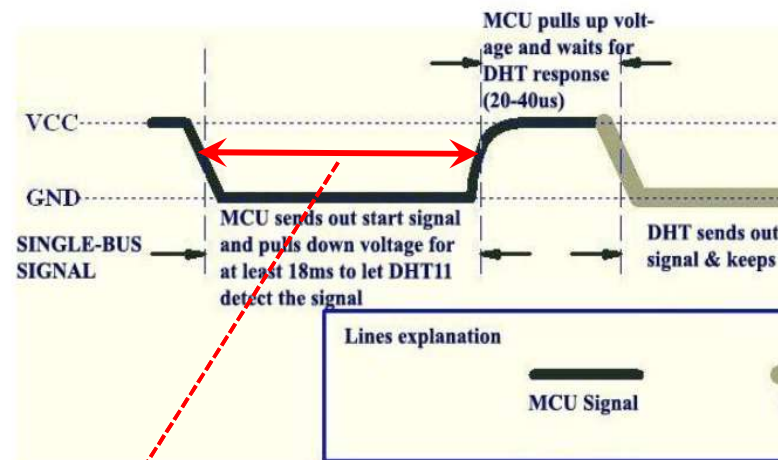
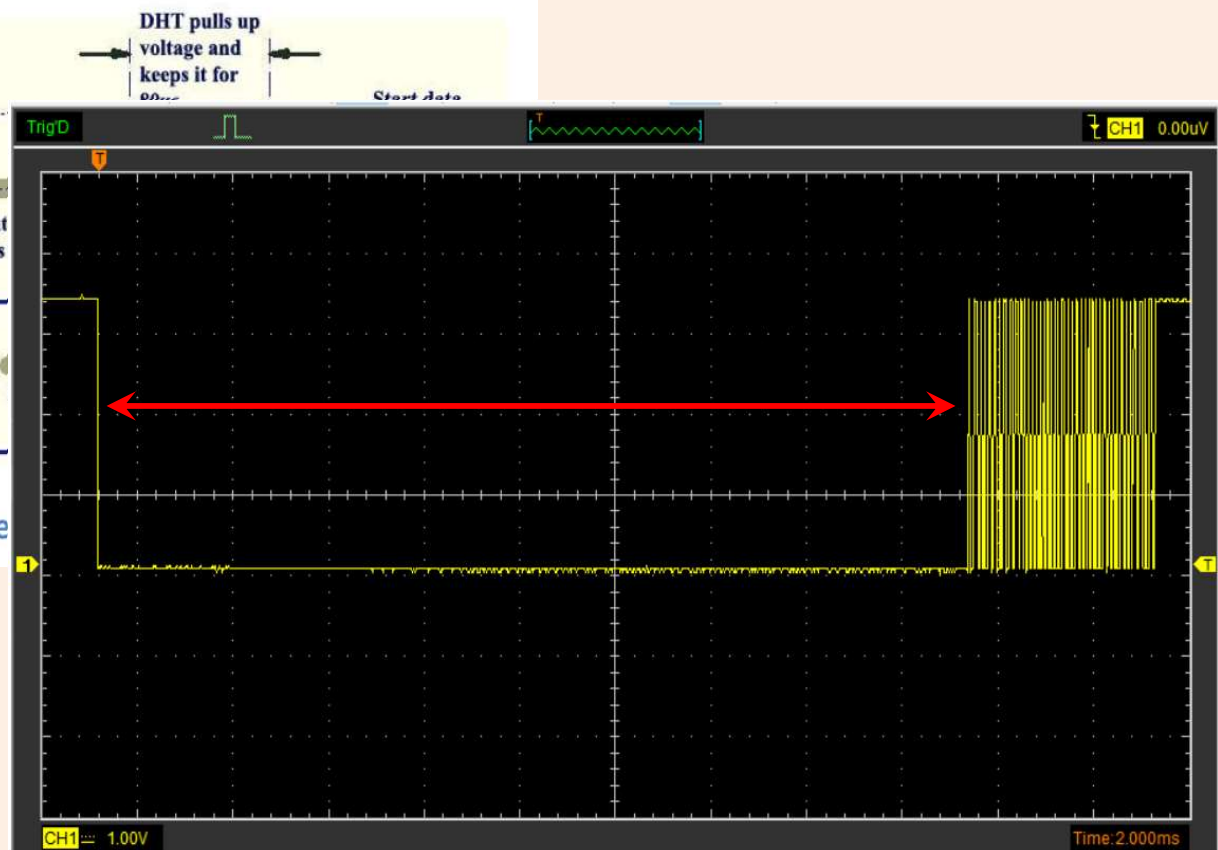


Figure 3 MCU Sends out Start Signal & DHT Response

Verificar se os tempos indicados no datasheet estão a ser respeitados:

Como diz o datasheet este interval tem de ser pelo menos 18 ms!



# Debugging – Hardware (exemplo)

