

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ENGENHARIA CONTROLE E AUTOMAÇÃO

SERGIO MURILO DUARTE SILVA JUNIOR

Relatório 2: Sensores Inteligentes

CURITIBA

2021

SERGIO MURILO DUARTE SILVA JUNIOR

Relatório 3: Sensores Inteligentes

Relatório do projeto 2 da disciplina de Sensores Inteligentes da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial
para obtenção da aprovação na disciplina Sensores Inteligentes
no curso de Engenharia de Controle e Automação

Prof. Dr. Marco Jose Da Silva

CURITIBA

2021

1 INTRODUÇÃO

O relatório aqui apresentado tem como objetivo a apresentação dos resultados, montagem, observações, dentre outros aspectos solicitados; decorrentes da aplicação das instruções contidas para o relatório 2 da disciplina de Sensores Inteligentes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CARACTERÍSTICAS DA MONTAGEM

A montagem do experimento utilizou os seguintes componentes, em termos de hardware: um capacitor de 1 uF, um resistor de 1000Ω, o termistor NTC 100k, uma protoboard, jumpers, uma protoboard, arduino UNO, o cabo de comunicação, o DS18B20 e um notebook.

Em questão de software, foi utilizada a Arduino IDE para programação e exibição de resultados, e o Tinkercad, que é um ambiente de simulação que nos foi útil para verificar se o código programado gera o efeito desejado, antes de proceder com a montagem.

2.2 SIMULAÇÃO

Foi feito um programa capaz de medir o tempo transcorrido do comando de energizar o capacitor até a tensão no capacitor ser o suficiente para comutar a entrada digital do Arduino e “travar” o tempo transcorrido, para posterior utilização desse tempo para determinar a resistência do resistor que é usado para limitar a corrente que alimenta o capacitor; sem a utilização de um conversor A/D, requisito para essa etapa do relatório, esse resistor é análogo ao termistor NTC. Importante constar que a relação entre a resistência interna do termistor possui uma relação bem conhecida com a temperatura, de maneira que é possível estabelecer uma



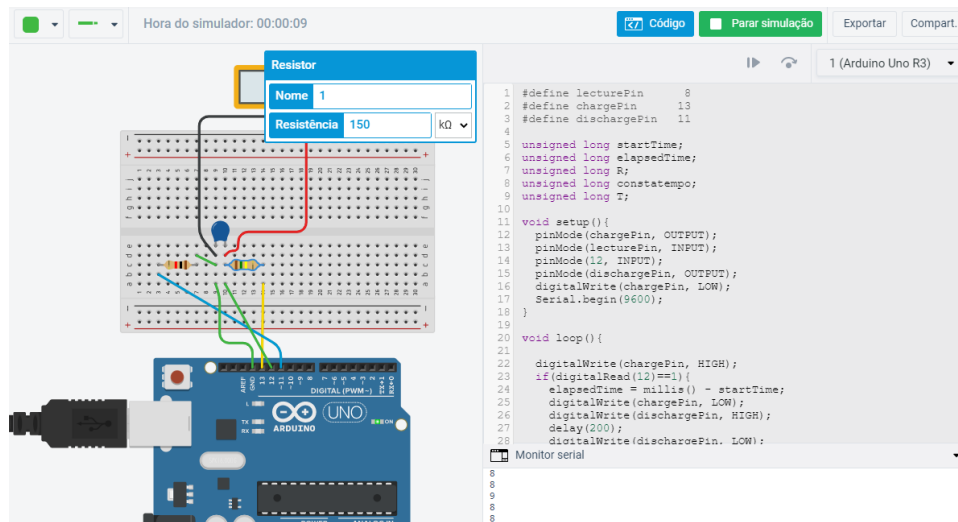


Figura 2 - Simulação para $R = 150\text{ k}\Omega$

Alteramos a resistência novamente e obtivemos a leitura de $14\text{ }^{\circ}\text{C}.$:

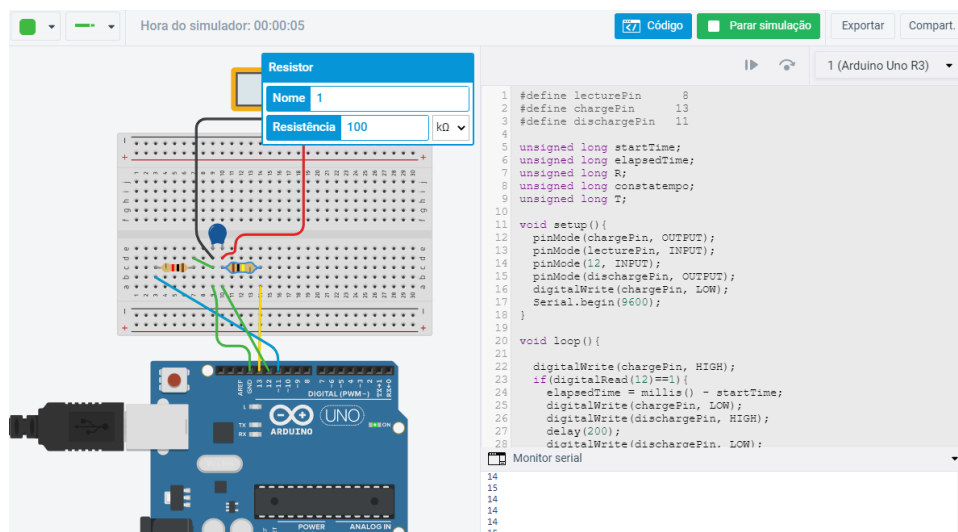


Figura 3 - Simulação para $R = 100\text{ k}\Omega$

Importante constar que foi utilizada uma relação conhecida, referenciada em [1], para obter a temperatura com base na resistência; relação essa que foi incorporada ao programa. Conforme já observado, os resultados parecem compatíveis com o que seria verificado na realidade, procedemos com a montagem utilizando um

programa muito similar ao já usado, incorporando o DS18B20 como referência e algumas linhas de código para obtermos a leitura dele também.

2.3 MONTAGEM & RESULTADOS

Foi utilizada uma metodologia análoga ao relatório 1, com auxílio de garras jacaré, e utilização de cabos manga. O NTC da foto, com auxílio de garras jacaré e o cabo manga, foi imerso na água. O fio vermelho foi usado para alimentação (5V) do DS18b20, o fio azul para conexão no GND e o laranja para transmissão dos dados.:

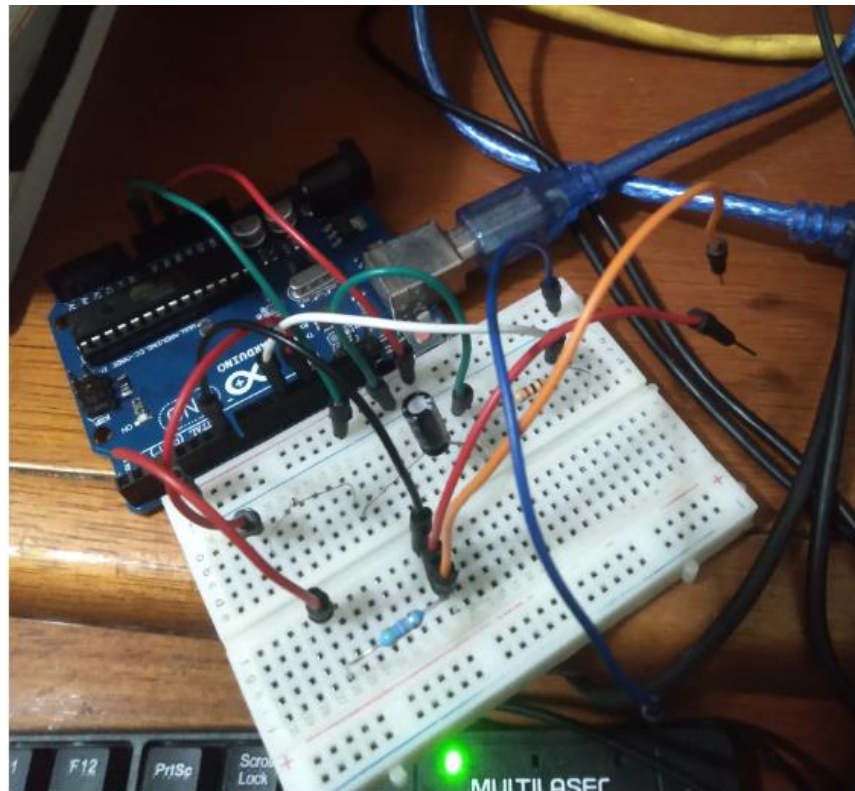


Figura 4 – Esquema de montagem

Utilizando as alterações já citadas, ambos os sensores foram imersos em água que estava fervendo (depois foram adicionadas pedras de gelo para acelerar o resfriamento), e foram selecionadas as seguintes amostras:

DS18B20 (°C)	NTC (°C)
80	72
70	63
60	54
50	45
40	36
30	28
25	24

Tabela 1 - Resultados

O erro observado pode ser explicado à inúmeros fatores: O próprio modelo matemático utilizado no programa apresenta erro, há o ruído no sistema, simplicidade da construção do NTC (o que introduz mais um componente de erro no sistema), a própria metodologia de obter a constante de tempo introduz erro no sistema, etc;

3 CONCLUSÕES

Com base no exposto, é possível concluir que foi possível realizar e demonstrar o funcionamento de um sensor termistor NTC sem utilização de conversão A/D, que era o objetivo dessa etapa do relatório.

4 REFERÊNCIAS

<https://makersportal.com/blog/2019/1/15/arduino-thermistor-theory-calibration-and-experiment> [1]

