

Autores: Gabriel Nogueira dos Santos, Kauê Augusto Bessa, Rafaella Byanar Raul Monar.

Orientadora: MSc. Renata Spadotto

Coorientador: Dr. Fawaz Ali Jammal Filho

INTRODUÇÃO

O ambiente escolar é um dos locais onde as pessoas passam longos períodos, e onde a atividade exercida requer que seu espaço seja bem planejado e executado, de modo que funcione como uma ferramenta que colabora com a construção do aprendizado. Como base nessas informações, foi desenvolvido um sistema que corrobore na eficiência de um espaço de aprendizado, e a escolha foi da utilização do arduino com o sensor DHT11, que é um dos constituintes mais dispostos em projetos que envolvem medição de temperatura e umidade do ambiente, com a temperatura mínima de 0 e a temperatura máxima de 50 graus Celsius, e umidade do ar de 20% a 90% (OLIVEIRA, 2018). Os valores ideais de umidade e quantidade de CO₂ no ar, são, respectivamente: 400 a 600 ppm de CO₂ (ambientes fechados), e 984 ppm de CO₂ (OLIVEIRA, 2018).

Caso a umidade e temperatura ultrapassem os limites ideais, a habilidade cognitiva no ambiente escolar será menor. Outros estudos científicos têm investigado a influência da qualidade térmica do ambiente na produtividade. A falta de climatização pode influenciar na redução do aprendizado e concentração devido ao desconforto térmico. Pesquisas internacionais mostram redução de 7% na capacidade de aprendizado em ambientes com baixa qualidade do ar interno (COZAC, 2016).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para obter os resultados esperados, foi realizada diversas pesquisas, em relação aos "parâmetros ideais" para o projeto, o qual abrange a qualidade ideal de temperatura, umidade e concentração de CO₂ em um ambiente escolar. Posteriormente, iniciou-se a montagem do arduino e dos sensores utilizando os seguintes materiais (Figura 1):

- ✓ 1x Arduino UNO;
- ✓ 1x Protoboard;
- ✓ 1x Sensor DHT11;
- ✓ 1x Sensor MQ135;
- ✓ 9x Fios Jumpers Macho/Macho;
- ✓ 1x Cabo USB;
- ✓ 1x Fontes de 5 V / 1A.

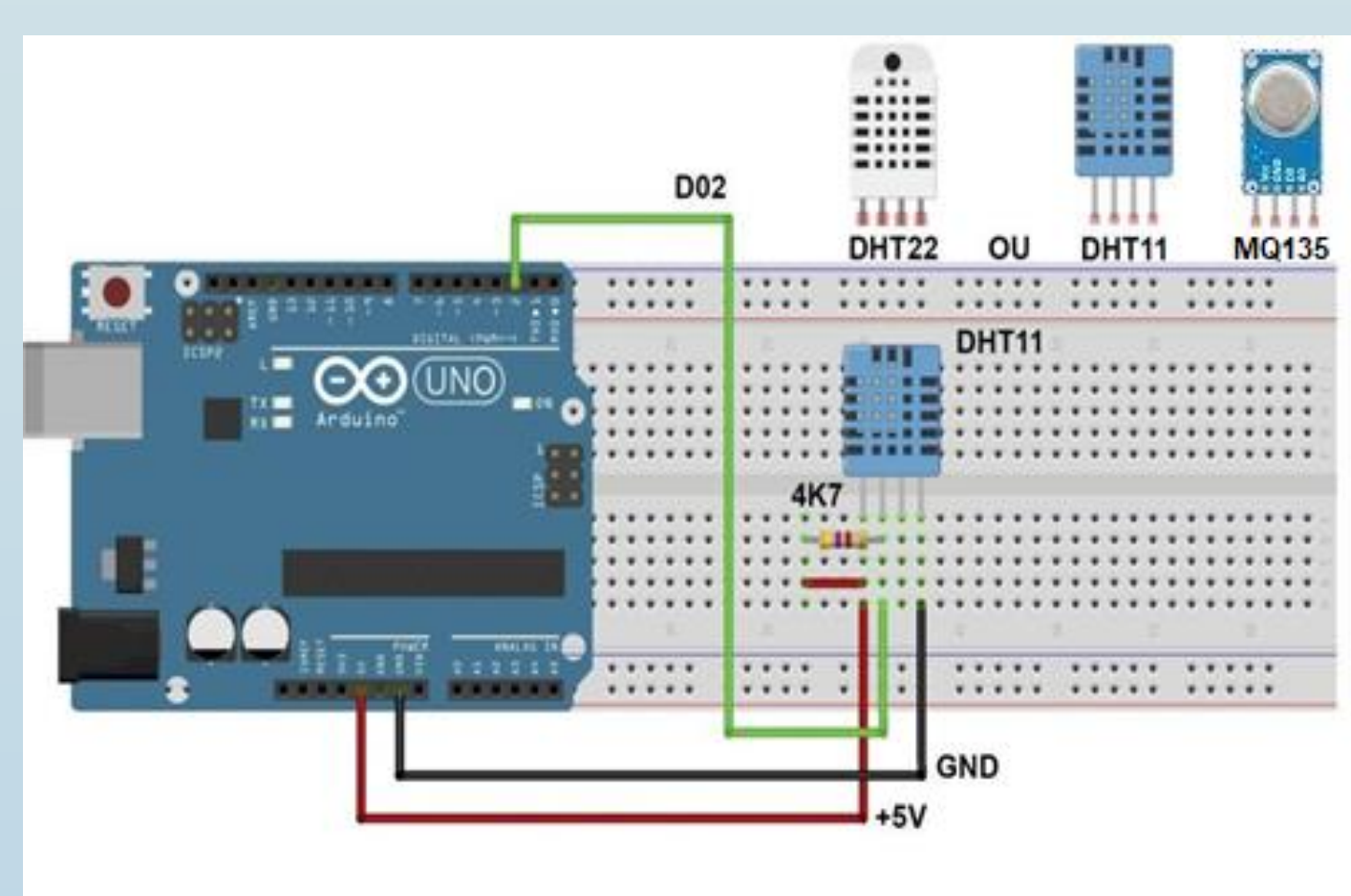


Figura 1 – Esquematização da montagem do arduino com os sensores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da metodologia utilizada neste projeto, e a construção do arduino com os sensores que tem como função o monitoramento da temperatura, umidade relativa do ar e presença de gases no ambiente escolar. Depois de montado o arduino com os sensores, iniciou-se a coleta das medições da temperatura e umidade do ar pelo sensor DHT11 na sala de aula do Colégio Embraer Casimiro Montenegro Filho. Como parâmetros para as medições foi usado o Índice de Desconforto de Thom (IDT). Esse índice, de acordo com avaliação feita pelos autores, é bem adaptado ao clima tropical e as variáveis são de fácil utilização por estudantes do Ensino Médio. Segue abaixo Tabela 2 (Figura 2) adaptada e traduzida por Lima e Amorim (2012).

Tabela 2 - Índice de Desconforto de Thom (IDT)

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	37	38	38	38
41°	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	37	37	37
40°	30	31	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	36	36	36	37
39°	30	30	31	31	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36
38°	29	30	30	31	31	31	32	32	33	33	34	34	34	35	35	35
37°	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33	33	34	34	34
36°	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	32	33	33	33	34
35°	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	32	33	33
34°	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	31	31	31	31	32	32
33°	26	26	27	27	28	28	29	29	29	30	30	30	30	31	31	32
32°	25	25	26	26	27	27	27	28	28	29	29	29	29	30	30	30
31°	24	25	25	26	26	26	27	27	28	28	28	29	29	29	29	30
30°	24	24	24	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29
29°	23	23	24	24	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	28
28°	22	23	23	23	24	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27
27°	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	26	26	26	26
26°	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25	25	25	26
25°	20	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	24	24	24	25	25
24°	20	20	20	21	21	21	22	22	22	22	23	23	24	24	24	24
23°	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22	23	23	23
22°	18	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21	22	22	22	22

Figura 2 - Índice de Desconforto de Thom. Adaptado de Lima e Amorim (2012).

De posse da tabela (Figura 2), foram coletados os dados da temperatura e a umidade do ar na sala de aula e determinado o índice de desconforto correspondente. No ambiente em questão o índice se mostrou sem desconforto pelos dados coletados no IDE Arduino, com umidade variando entre 36% e 37% e temperatura em 23° C.

Ao realizar a coleta de dados com o sensor MQ135 para os gases, inicialmente foi realizado a detecção e a calibração com amônia, butano e dióxido de carbono (CO₂). Dentro da sala de aula foi realizada a calibração por 10 vezes para que no final chegasse a um resultado padrão. Após a calibração, foi realizado a coleta dos dados detectados dentro do ambiente escolar.

A presença de gases detectados pelo sensor MQ135 dentro da sala de aula pelos dados coletados no IDE Arduino, para os gases variaram entre 390 ppm e 984 ppm, os valores obtidos estão dentro do limite de 1000 ppm recomendado pela ANVISA para ambientes fechados.

Os parâmetros avaliados serão medidos em monitores espalhados pelo colégio. Se os parâmetros de umidade, temperatura e qualidade do ar passarem do indicado, será emitido alertas através dos monitores, mostrando os problemas para serem solucionados. No caso da temperatura acima do ideal para o ambiente, planeja-se que os ventiladores liguem automaticamente, para que assim o ambiente se torne mais aprazível.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados, conclui-se que a concentração de CO₂ foi estabilizada no padrão recomendado de 984 ppm. Em relação a temperatura, obteve-se sucesso, pois foi atingido e se manteve na faixa recomendada, os quais citam como padrão uma temperatura de 18 a 24 graus Celsius. Além de o experimento apresentar os padrões de temperatura adequados, também mostrou o recomendado para a umidade do ar, que se estabelece de 400 a 600 ppm em ambientes fechados, assim como o ambiente escolar. Portanto, o projeto se adequou com o controle de todas as soluções problemas apresentados, e assim, colocando o colégio dentro dos padrões recomendados para que os estudantes tenham um ambiente adequado e satisfatório na aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- COZAC, L. CLIMATIZAÇÃO EM ESCOLAS: QUAL A TEMPERATURA IDEAL NA SALA DE AULA. Disponível em: <<https://www.webarcondicionado.com.br/climatizacao-em-escolas-qual-a-temperatura-ideal-na-sala-de-aula>>. Acesso em: 26 out. de 2021.
- OLIVEIRA, E. COMO USAR COM ARDUINO - SENSOR DE UMIDADE E TEMPERATURA DHT11. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11>>. Acesso em: 12 out. de 2021.