

Manual de Instruções do Controle Remoto Universal Arduino

Desenvolvedor do controle: Guilherme José Monteiro Meirelles

Orientador: Elvio João Leonardo

Maringá-PR
2025

Sumário

1. Montagem do Controle.....	2
2. Compilação do código fonte.....	9
3. Uso e funcionalidades.....	11
3.1. Modo de Emissão de Sinal Infravermelho.....	11
3.2. Modo de Recepção de Infravermelho.....	12
3.3. Modo de Suspensão.....	13
3.4. Modo de Configuração.....	13
3.5. Modo de Recursão.....	14

1. Montagem do Controle

Este tópico tem como intuito instruir sobre a montagem do controle Arduino. Primeiramente será mostrado uma representação gráfica do controle montado em um protoboard e depois será exposto como é a conexão de cada periférico no Arduino.

Veja a representação gráfica do Controle no Protoboard:

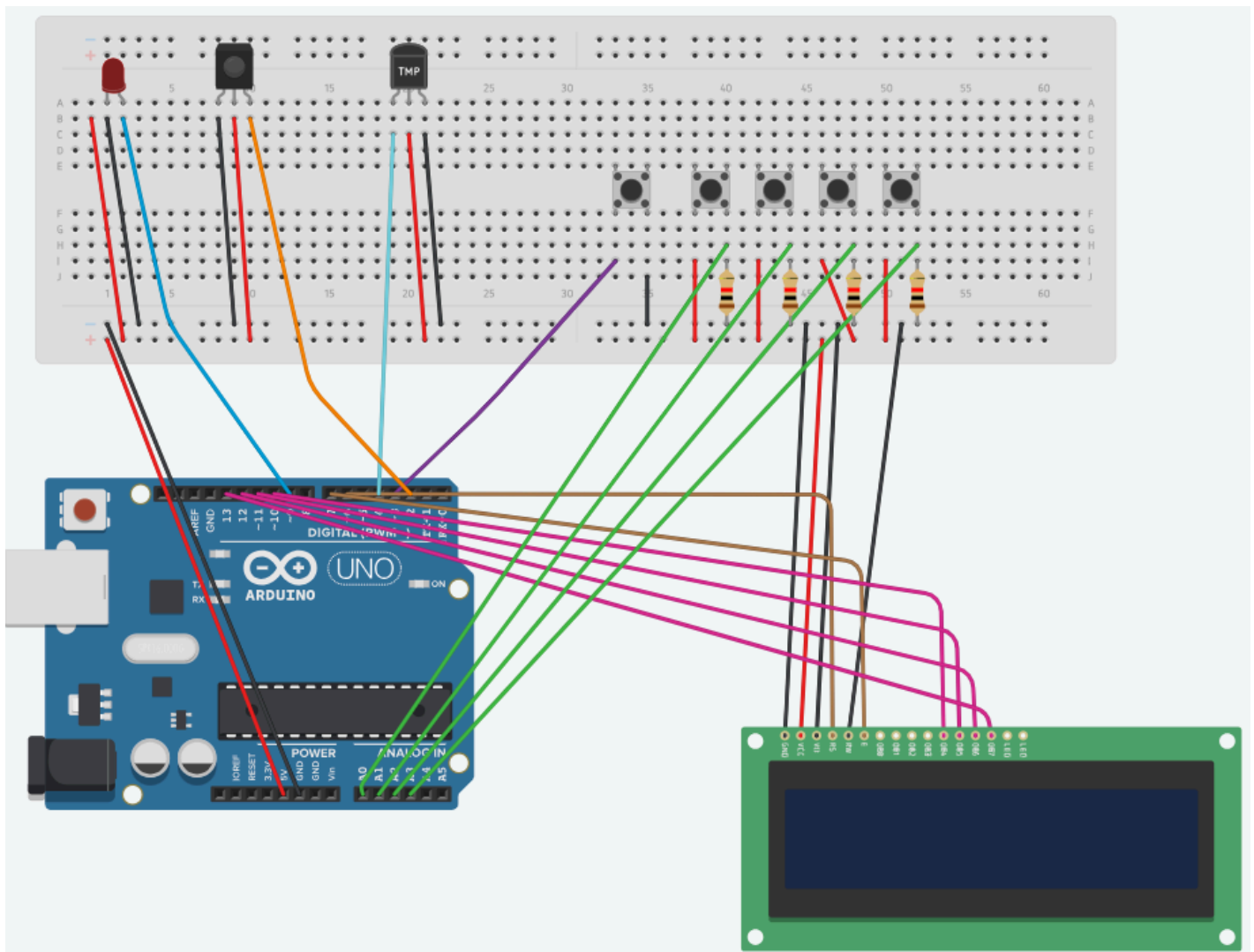


Imagem 1

Nesta representação o Arduino é o Arduino UNO, o visor LCD é 16x2 e o led IR só tem dois pinos, mas é tratado como se tivesse três.

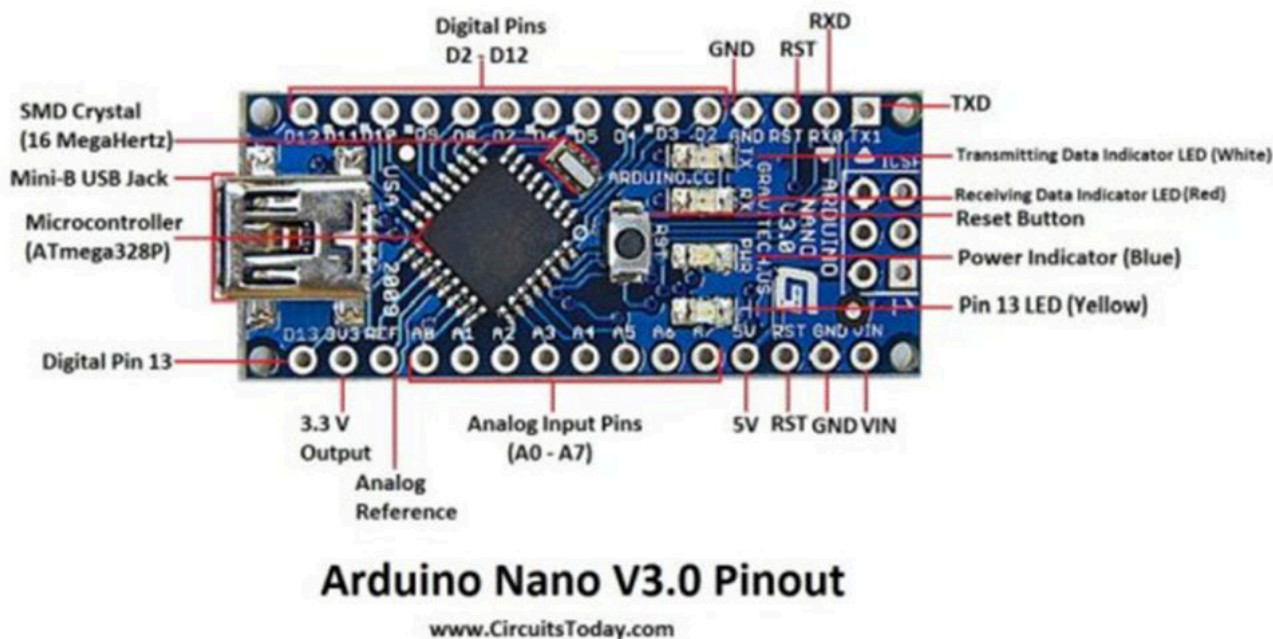


Imagem 2: Arduino nano e seus componentes.

Agora será mostrado a conexão de cada periférico no Arduino.

1. Led Infravermelho HW-489

Conecte o pino S (out) do led com o pino 9 do arduino, já o pino '+' e '-' do led deve ser conectado respectivamente a fonte de alimentação 5V e a fonte terra de 0V.

Se por acaso não houver um led soldado como o HW-489 e sim um led simples, conecte o anodo do led ao pino 9 do Arduino e o catodo a um resistor 1K Ω e o resistor em uma fonte terra de 0V.

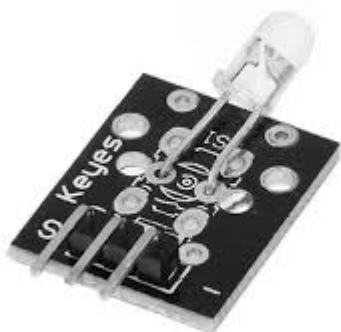


Imagem 3: Led IR HW-489



Imagem 4: Led emissor IR comum de 5mm

2. Receptor Infravermelho HW-490

Conecte o pino S (out) do receptor ao pino 2 do Arduino, já o pino '+' e '-' do receptor deve ser conectado respectivamente a fonte de alimentação 5V e a fonte terra de 0V.

Se por acaso não houver um receptor soldado como o HW-490 e sim um receptor simples como o VS1838B, apenas acrescente um resistor de $5K\Omega$ no pino '-' do receptor. Se o receptor for um fototransistor til78, conecte uma fonte 5V a um resistor $5K\Omega$ e este resistor ao anodo(pino menor) do receptor, já o catodo deve ser conectado a uma fonte terra de 0V, além disso crie uma saída entre o resistor e o anodo, conectando-a com o pino 2 do Arduino.

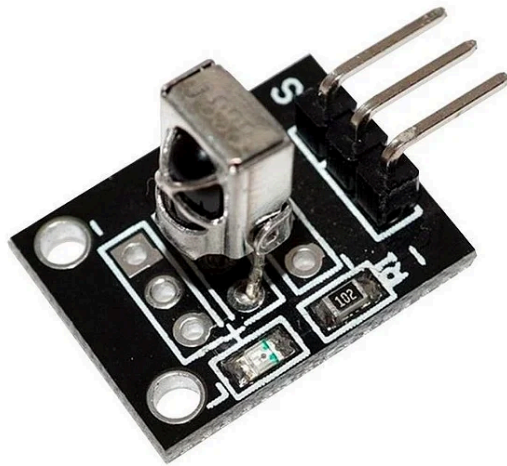


Imagem 5: Receptor IR HW-490

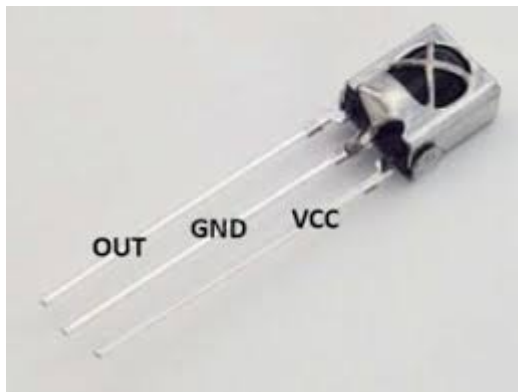


Imagem 6: Receptor IR VS1838B



Imagem 7: Receptor IR til-78

3. Sensor de temperatura e umidade DHT11

Conecte o pino de S (out) ao pino 4 do Arduino, já o pino '+' e '-' do sensor deve ser conectado respectivamente a fonte de alimentação 5V e a fonte terra de 0V.

Caso o sensor DHT11 não seja soldado, apenas adicione um resistor 1K Ω no pino '-' do sensor.

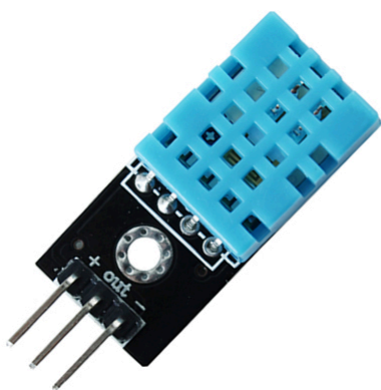


Imagem 8: sensor de temperatura DHT11

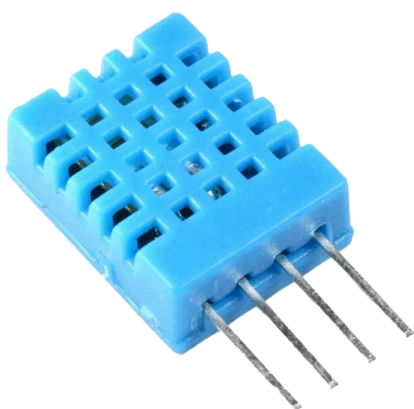
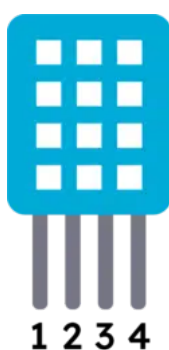


Imagem 9: sensor DHT11 não soldado



1 - VCC
2 - DADOS
3 - N.C
4 - GND

Imagem 10: Pinagem do sensor DHT não soldado.

4. Visor de Cristal Líquido(LCD) 8x2

Existem diferentes modelos de visor LCD 8x2, uma versão recomendada é o 0802B-2.

No LCD conecte os pinos 1(Vss), 3(Vo) e 5(R/W) em uma fonte terra de 0V, também conecte o pino 2(Vdd) a uma fonte de alimentação 5V. Já os pinos 4(RS) e 6(E) do LCD são ligados respectivamente aos pinos 6 e 7 do Arduino. Por últimos os pinos de bit de dados 11(DB4/DB0), 12(DB5/DB1), 13(DB6/DB2) e 14(DB7/DB3) do LCD devem ser respectivamente conectado-os aos pinos 10, 11, 12 e 13 do Arduino.

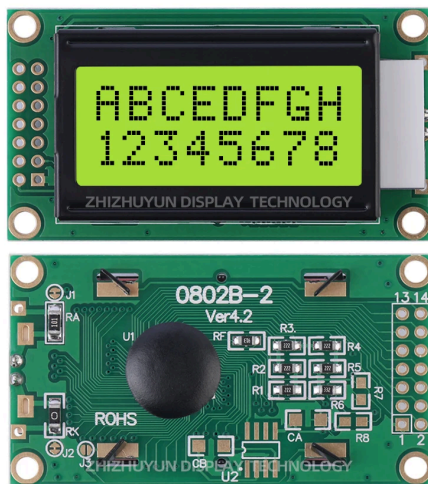


Imagem 11: frente e verso do visor LCD 0802B-2

5. Botões push button

No diagrama abaixo mostra-se a pinagem de um botão push button.

Conecte respectivamente os pinos A e C de um botão ao pino 3 do Arduino e a fonte terra de 0 V. Depois, conecte o pino A e o pino C de 4 botões respectivamente a fonte de alimentação de 5V e a fonte terra de 0V com um resistor de 1K Ω . Cada pino C destes 4 botões também será conectado respectivamente aos pinos A0, A1, A2 e A3 do Arduino.



Imagem 12: botão push-button

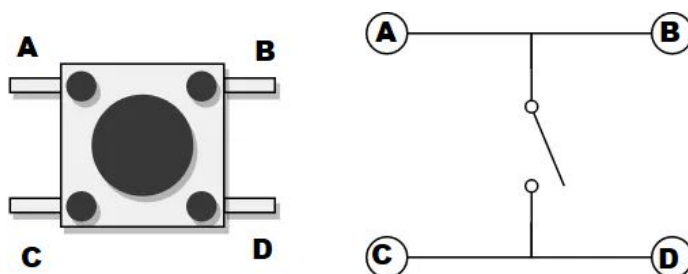


Imagem 13: Diagrama do push-button. Não há diferença entre usar os pinos A e C, ou, B e D, ambos os conjuntos de pinos funcionam como uma chave fechada quando o botão é pressionado e uma chave aberta quando não é pressionado.

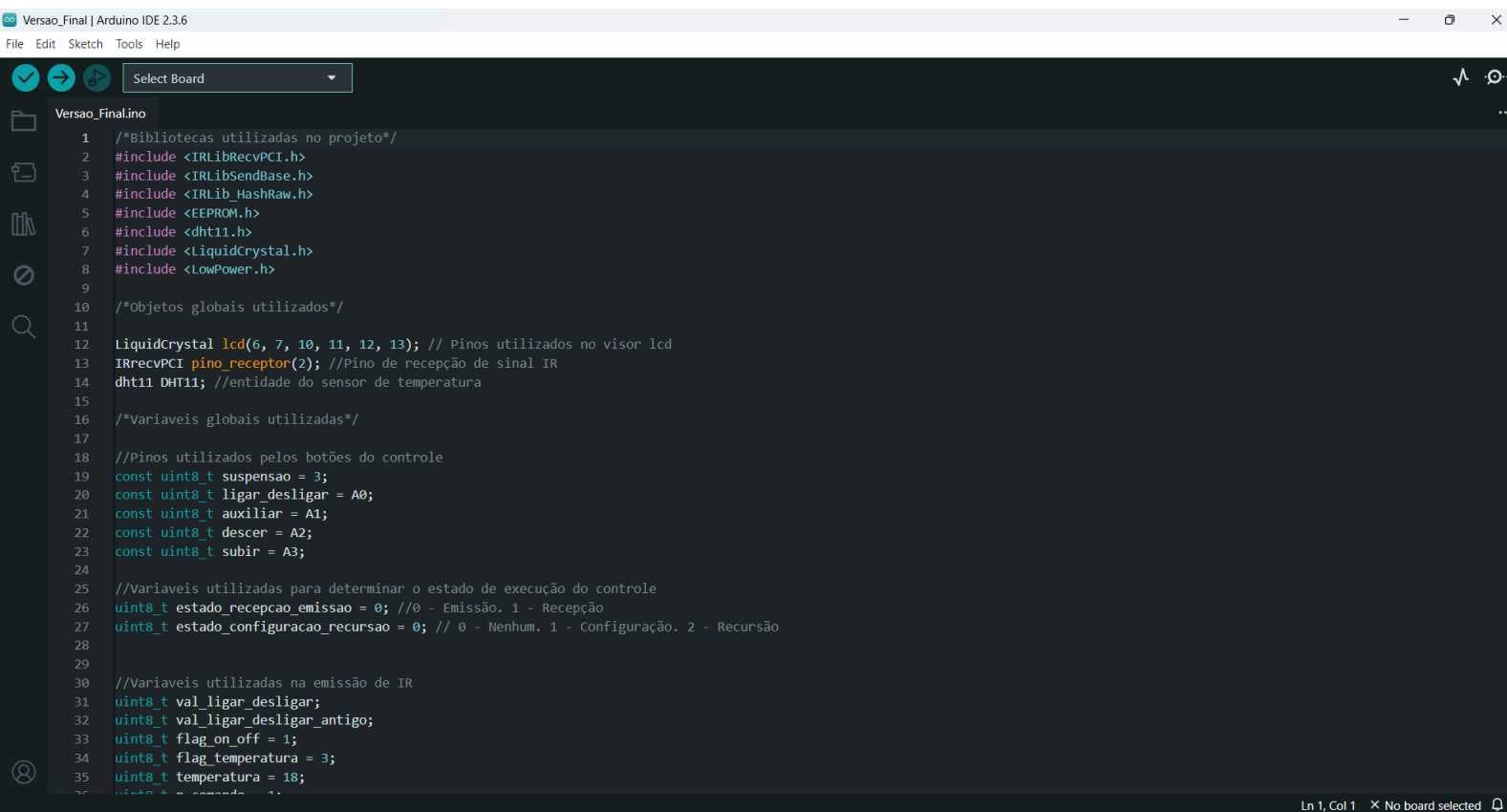
2. Compilação do código fonte

Para compilar o código fonte no controle é necessário realizar os seguintes passos:

1. Instale o Arduino IDE no computador. Todos os seguintes passos serão realizados no Arduino IDE.
2. Abra o código fonte no Arduino IDE, o código fonte está na pasta 'Versao Final' do repositório do GitHub. <https://github.com/Guilherme-Meirelles/PIBITI>

3. Selecione a aba 'sketch', depois 'Include Library' e por sequência 'add .ZIP Library...' e então insira as bibliotecas que estão no repositório do GitHub. Este passo irá se repetir algumas vezes até que todas as bibliotecas sejam adicionadas.
4. Selecione a aba 'sketch', depois 'Include Library' e por sequência 'Manage Libraries'. Aberta a aba de bibliotecas, pesquise e instale as bibliotecas 'LiquidCrystal' e 'EEPROM'.
5. Após instalar todas as bibliotecas, clique na aba 'Select Board' e selecione como 'Board' o Arduino Nano. Se estiver com outro Arduino, selecione o seu Arduino no 'Board'.
6. Após isso, é recomendável verificar qual processador de Arduino está configurado no IDE, para isso selecione a aba 'tools' e depois 'processor' e então verifique e selecione o processador do Arduino que está sendo utilizado. No caso deste projeto, foi selecionado o processador ATmega328P(Old Bootloader).
7. Conecte o Arduino a uma porta USB do computador. Se a aba de 'select board' ficar com as letras em negrito, significa que o IDE identificou o Arduino. Caso isto não ocorra, abra a aba 'tools' e depois 'port' e então selecione a porta que o seu Arduino está conectado.
8. Compile o código fonte. Se aparecer alguma mensagem de erro, verifique-a e se for relacionado ausência de alguma biblioteca no programa, refaça o passo 3.
9. Após a compilação funcionar, envie o código fonte para o Arduino'. Se houver alguma mensagem de erro, ela pode estar relacionada a uma má conexão do Arduino no computador ou um erro na seleção da porta USB ou do processador do Arduino para envio. Verifique novamente os passos anteriores para resolver este erro.

Com todos estes passos concluídos, o código fonte deverá estar funcionando corretamente no Arduino.



```
1  /*Bibliotecas utilizadas no projeto*/
2  #include <IRLibRecvPCI.h>
3  #include <IRLibSendBase.h>
4  #include <IRLib_HashRaw.h>
5  #include <EEPROM.h>
6  #include <dht11.h>
7  #include <LiquidCrystal.h>
8  #include <LowPower.h>
9
10 /*Objetos globais utilizados*/
11
12 LiquidCrystal lcd(6, 7, 10, 11, 12, 13); // Pinos utilizados no visor lcd
13 IRLibRecvPCI pino_receptor(2); //Pino de recepção de sinal IR
14 dht11 DHT11; //entidade do sensor de temperatura
15
16 /*Variaveis globais utilizadas*/
17
18 //Pinos utilizados pelos botões do controle
19 const uint8_t suspensao = 3;
20 const uint8_t ligar_desligar = A0;
21 const uint8_t auxiliar = A1;
22 const uint8_t descer = A2;
23 const uint8_t subir = A3;
24
25 //Variaveis utilizadas para determinar o estado de execução do controle
26 uint8_t estado_recepcao_emissao = 0; //0 - Emissão. 1 - Recepção
27 uint8_t estado_configuracao_recurso = 0; // 0 - Nenhum. 1 - Configuração. 2 - Recurso
28
29
30 //Variaveis utilizadas na emissão de IR
31 uint8_t val_ligar_desligar;
32 uint8_t val_ligar_desligar_antigo;
33 uint8_t flag_on_off = 1;
34 uint8_t flag_temperatura = 3;
35 uint8_t temperatura = 18;
36 uint8_t emissao = 1;
```

Imagem 14: Arduino IDE aberto com o código fonte.

3. Uso e funcionalidades

Neste tópico será explicitado o uso e as funcionalidades do Controle Remoto Universal Arduino. Para facilitar o entendimento os botões do controle serão nomeados da seguinte forma: o botão conectado ao pino 3 do Arduino será o botão ‘Suspensão’, o botão conectado ao pino A0 será o botão ‘ON/OFF’, o conectado ao pino A1 será o ‘Auxiliar’, o ligado ao pino A2 será o ‘Descer’ e o acoplado ao pino A3 será o ‘Subir’.

Durante o uso do controle aparecerá mensagens no visor LCD, elas te auxiliarão no uso e te darão feedback se o controle está entendendo as ações que estão sendo realizadas.

3.1. Modo de Emissão de Sinal Infravermelho

O modo de emissão tem como objetivo permitir que o controle emita sinais IR, como se fosse um controle de ar-condicionado.

Ao ligar o controle pela primeira vez, ele já estará no modo de emissão de IR. Neste sentido, os botões do controle sendo pressionados têm as seguintes funcionalidades: o botão 'ON/OFF' tem a funcionalidade de enviar os sinais IR de ligar ou de desligar ares-condicionados, ou seja, se ao pressionar o botão 'ON/OFF' o controle enviar o sinal de 'ligar', então na próxima vez que o botão for pressionado, será enviado o sinal de 'desligar', e vice-versa. O botão 'Auxiliar' tem a funcionalidade de enviar um comando auxiliar para o ar-condicionado, o atributo do comando auxiliar será decidido no modo de recepção de IR. O botão 'Descer' tem a funcionalidade de enviar um comando para diminuir a temperatura do vento do Ar-Condicionado, enquanto o botão 'Subir' tem a funcionalidade de enviar um comando para aumentar a temperatura do vento do ar-condicionado.

Um adendo importante, é que o modo de emissão sempre se inicia considerando que a temperatura do vento do ar-condicionado está em 18°C, ou seja, se nesta situação for pressionado o botão 'Subir', o controle enviará o comando para o ar-condicionado mudar a temperatura do vento para 19°C. Outro adendo, é que neste modo, se o controle ficar mais de 5 segundos ocioso, aparecerá o valor da temperatura do ambiente no visor LCD.

3.2. Modo de Recepção de Infravermelho

O modo de recepção tem como principal objetivo captar sinais IR de um controle remoto de ar-condicionado para que depois estes mesmos sinais possam ser utilizados no modo de emissão.

Para entrar no modo de recepção, esteja no modo de emissão e pressione o botão 'ON/OFF' por mais de três segundos. Dentro do modo de recepção, posicione o led IR do controle do ar-condicionado próximo do receptor IR do controle Arduino. Desta forma você seguirá os seguintes passos: no seu controle do ar pressione o botão de 'desligar' e depois o botão de 'ligar'. Após isto pressione um botão de um comando auxiliar do controle do ar, pode ser o comando de mudar a velocidade ou o ângulo do vento do ar-condicionado, de ativar o modo-soneca do ar-condicionado ou de apagar as luzes do ar, entre outros, o comando que você escolher será emitido pressionando o botão 'Auxiliar' no modo de emissão. Depois disso, ainda no controle do ar-condicionado e pressupondo-se que ele está no comando alterar temperatura para 18°C, pressione uma vez o botão de reduzir

temperatura e depois pressione quantas vezes quiser o botão de elevar temperatura ou pelo menos até o controle Arduino avisar que armazenou a quantidade máxima de comandos IR. Estes comandos de temperatura serão emitidos no modo de emissão pelos os botões 'Descer' e 'Subir', e vão de 18°C até 18 + (a quantidade de vezes que pressionou-se o botão de elevar temperatura no controle de ar-condicionado)°C.

Para sair do modo de recepção de IR, pressione por mais de três segundos o botão 'ON/OFF' do controle Arduino, isto fará retornar ao modo de emissão com os novos comandos prontos para serem emitidos.

Outras informações importantes são as seguintes: Primeiro, se o modo de recepção for ativado e for detectado o sinal de IR de algum controle, então o Arduino considerará que novos comandos de um novo controle estão sendo armazenados e irá descartar os comandos antigos armazenados. Segundo que não é recomendável tentar armazenar o sinal de dois controles remotos diferentes ao mesmo tempo. Terceiro que é possível sim armazenar sinal IR de controles de televisão e de outros aparelhos eletrônicos da maneira que desejar, porém para emití-los é recomendável acessar o modo recursivo do controle.

3.3. Modo de Suspensão

O modo de suspensão tem como função reduzir o consumo energético do controle enquanto ele está ocioso, neste modo não é possível realizar nenhuma ação no controle.

Para entrar no modo de suspensão existem duas formas: a primeira é pressionar o botão 'Suspensão' e a segunda é deixar o controle ocioso por um certo período de tempo até ele entrar no modo automaticamente. Dependendo de como o controle está configurado, após um certo período suspenso, o controle emite um sinal IR com o comando de 'desligar ar-condicionado', isto ocorre com o intuito de que caso o usuário esqueça o ar-condicionado ligado, o controle possa automaticamente desligá-lo, evitando desperdício de energia.

A única forma de sair do modo de suspensão é pressionando o botão 'Suspensão', isto fará o controle ir para o modo de emissão. Um adendo importante é que o modo de suspensão pode ser ativado durante a execução de todos os outros modos, menos o de configuração.

3.4. Modo de Configuração

O modo de configuração tem como objetivo que o usuário consiga alterar algumas propriedades do controle Arduino.

Para entrar neste modo, esteja no modo de emissão e pressione o botão 'Auxiliar' por mais de 3 segundos. Através do visor LCD, o controle irá pedir dois valores para serem escolhidos: o primeiro é o tempo ocioso necessário para que o controle entre automaticamente no modo de suspensão e o segundo é o tempo após entrar em modo de suspensão para que o controle dispare o comando de 'desligar ar-condicionado', sendo que se o tempo escolhido for zero, o controle não irá disparar o comando. Para diminuir os valores pressione o botão 'Descer' e para elevar os valores pressione o botão 'Subir' e para confirmar o valor pressione o botão 'Auxiliar'. Tendo os dois valores escolhidos, o controle sairá automaticamente do modo de configuração com os novos valores armazenados e voltará ao modo de emissão.

Um adendo importante é que não é possível sair do modo de configuração sem selecionar os dois valores pedidos, além disso o controle não entra em modo de suspensão neste estado.

3.5. Modo de Recursão

O modo de recursão tem como objetivo proporcionar um uso diferente do controle Arduino. Em vez de ter uma interface semelhante a de um controle de ar-condicionado, ele propõe que o usuário possa escolher manualmente qual comando o controle deve emitir, podendo ser selecionado repetidas vezes.

Para entrar neste modo, esteja no modo de emissão e pressione o botão 'Descer' até que o controle notifique que está no comando de 'alterar a temperatura do ar-condicionado para 18°C', após isto pressione este mesmo botão por mais de 3 segundos. Desta forma, neste modo, o visor LCD nomeará os comandos salvos de 1 até n, sendo n a quantidade total de comandos salvos. Para navegar entre os comandos, pressione o botão 'Descer' para diminuir o número do comando e 'Subir' para aumentar o número do comando. Já para selecionar o comando e emití-lo, pressione o botão 'Auxiliar'.

Para sair deste modo, pressione o botão 'ON/OFF' por mais de 3 segundos.

Uma outra informação importante é que assim como no modo de emissão, após o controle ficar um curto período ocioso, ele mostra a temperatura do ambiente no visor.