

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

MARIANA GOMES DA LUZ
PEDRO OSTROSCI BERTANHOLI TANGERINO
RAFAEL ROSA DA SILVA

**DESPERTADOR INCLUSIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
AUDITIVA (DIPDA)**

OFICINA DE INTEGRAÇÃO 1 – RELATÓRIO FINAL

CURITIBA

2019

MARIANA GOMES DA LUZ
PEDRO OSTROSCI BERTANHOLI TANGERINO
RAFAEL ROSA DA SILVA

**DESPERTADOR INCLUSIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA
AUDITIVA (DIPDA)**

Relatório Final da disciplina Oficina de Integração 1, do curso de Engenharia de Computação, apresentado aos professores que ministram a mesma na Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção da aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Gustavo Benvenutti Borba
Prof. Ronnier Frates Rohrich

CURITIBA

2019

RESUMO

. DESPERTADOR INCLUSIVO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA (DIPDA). 20 f. Oficina de Integração 1 – Relatório Final – Curso de Engenharia de Computação, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR). Curitiba, 2019.

Palavras-chave: Arduino. Despertador. Display LCD. RTC.

ABSTRACT

. INCLUSIVE ALARM CLOCK FOR THE HEARING IMPAIRED. 20 f. Oficina de Integração 1 – Relatório Final – Curso de Engenharia de Computação, UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR). Curitiba, 2019.

Keywords: Arduino. Alarm Clock. Display LCD. RTC.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	– Interface de interação do DIPDA.	8
FIGURA 2	– Configuração dos Componentes no Arduino.	10
FIGURA 3	– Fluxograma funcionamento despertador.	11
FIGURA 4	– Fluxograma menu de configurações.	11
FIGURA 5	– Diagrama Circuito DIPDA.	15
FIGURA 6	– Estrutura Física DIPDA.	15
FIGURA 7	– Cronograma proposto.	16
FIGURA 8	– Cronograma final.	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	MOTIVAÇÃO	7
1.2	OBJETIVOS	7
1.2.1	Objetivo geral	7
1.2.2	Objetivos específicos	7
2	METODOLOGIA	8
2.1	VISÃO GERAL	8
2.2	PROJETO DE HARDWARE	9
2.3	PROJETO DE SOFTWARE	10
3	EXPERIMENTOS E RESULTADOS	12
3.1	EXPERIMENTO 1 - BLUETOOTH	12
3.1.1	Circuito	13
3.1.2	Interferência	13
3.1.3	Componentes	13
3.2	EXPERIMENTO 2 - LDR	13
3.3	EXPERIMENTO 3 - DISPLAY	14
3.4	EXPERIMENTO 4 - DHT	14
3.5	EXPERIMENTO 5 - RTC	14
3.6	RESULTADOS	14
4	CRONOGRAMA E CUSTOS DO PROJETO	16
4.1	CRONOGRAMA	16
4.2	CUSTOS	17
5	CONCLUSÕES	19
5.1	CONCLUSÕES	19
5.2	TRABALHOS FUTUROS	19
	REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

Neste documento, é apresentado o desenvolvimento de um despertador, em Arduino, exibindo uma descrição do hardware e do software, além de detalhes do funcionamento do aparelho. Ademais, explicita-se também uma comparação entre o que foi proposto no plano de trabalho, com metas e prazos, e o que de fato concluído em tempo hábil.

1.1 MOTIVAÇÃO

No Brasil, cerca de 10 milhões de pessoas possuem deficiência auditiva (IBGE, 2010), que é o equivalente a aproximadamente 5% da população. Essa deficiência gera empecilhos que agredem a autonomia das pessoas que a possuem até mesmo na realização de atividades simples e comuns da vida moderna, como a utilização de despertadores, visto que estes, normalmente, possuem somente um alarme sonoro.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolvimento de um despertador cujo alarme, quando acionado, além de emitir som, gera vibrações em uma pulseira, caracterizando-se, portanto, como um aparelho inclusivo para pessoas com deficiência auditiva.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

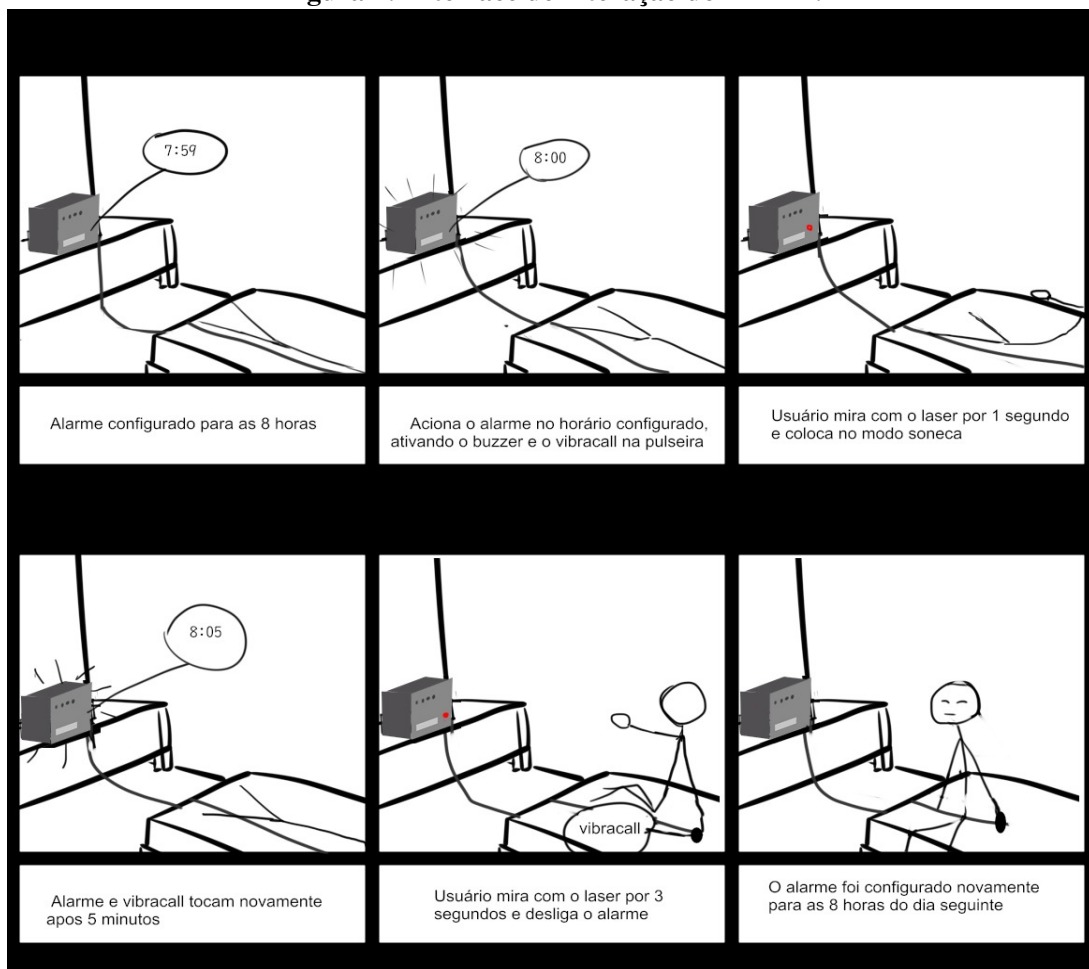
- Fazer cada componente funcionar separadamente.
- Integrar os componentes num circuito principal.
- Escrever o código do Arduino.
- Encapsular, validar e experimentar o aparelho desenvolvido.

2 METODOLOGIA

2.1 VISÃO GERAL

O DIPDA mostra, por meio de um display, o horário atual e a temperatura. Ele possui um menu de configurações que permite com que o usuário configure um horário para despertar e, também, altere as horas, os minutos e os segundos do relógio. Ademais, o aparelho possui um alarme que emite som e faz vibrar uma pulseira (Figura 1).

Figura 1: Interface de interação do DIPDA.



Fonte: O autor.

A interface do DIPDA representada na Figura 1, consiste em 4 LDRs, um display, e 4 chaves tácteis. O relógio é disposto no display assim como a temperatura atual. Pressionando o botão OK no menu principal entrará no menu de opções, assim podendo alterar o alarme e o horário. Se navega pelas opções com os botões das setas ($\uparrow$ e $\downarrow$) e o OK, sempre podendo não salvar as alterações ao pressionar o botão ESC.

2.2 PROJETO DE HARDWARE

O projeto do hardware (Figura 5) foi desenvolvido a partir da ferramenta Eagle. A partir dos conhecimentos adquiridos anteriormente sobre o entendimento de circuitos em paralelo e série, desenvolveu-se a lógica para o circuito dos LDRs, que compõe a parte central do desligamento do alarme, assim como a parte do projeto onde mais se utilizou conhecimentos de eletrônica básica.

Para o projeto foram-se usados os componentes eletrônicos seguintes:

Tabela 1: Lista de Componentes.

Nome Comum	Quantidade	Código
Display LCD - 16x2	1	5LC01
Módulo Serial I2C	1	4MD22
Módulo Relógio - RTC	1	DS1307
Módulo Temperatura	1	DHT11
Buzzer	1	1D536F
Motor de Vibração (Vibracall)	1	-
LDR	4	-
Arduino UNO	1	-
Fonte de Alimentação	1	-
Botões	4	-

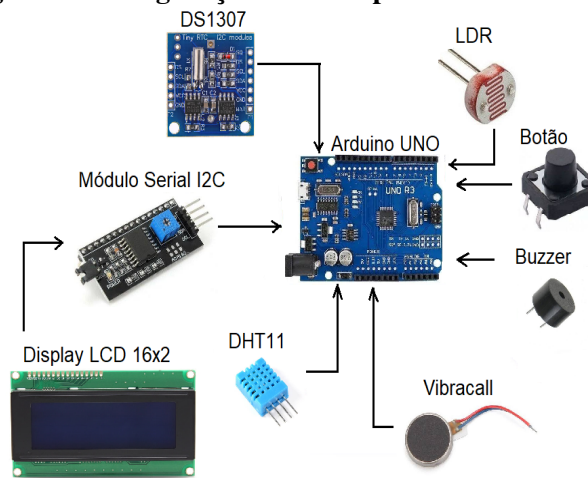
Fonte: O autor.

Esses componentes estão conectados no Arduino Uno, conforme a Figura 2, sendo que os principais são o display, o RTC, com o módulo serial I2C, e o módulo de temperatura, visto que estes fornecem as principais informações e funcionalidades necessárias para o projeto.

O DHT11 é um sensor de umidade e temperatura calibrado em laboratório. Para esse projeto, especificamente, foi utilizado somente os valores de temperatura, que possuem uma incerteza de 2°C, e variam de 0 até 50°C (D-ROBOTICS, 2010).

O Display LCD 16x2 possui 16 colunas e 2 linhas na tela, além de 4 pinos de dados e 2 de controle (SHENZHEN RUI TE ELECTRONIC,) e está conectado no Módulo Serial I2C, que possui a função de transformar a ligação paralela dos displays alfanuméricos para serial,

Figura 2: Configuração dos Componentes no Arduino.



Fonte: O autor.

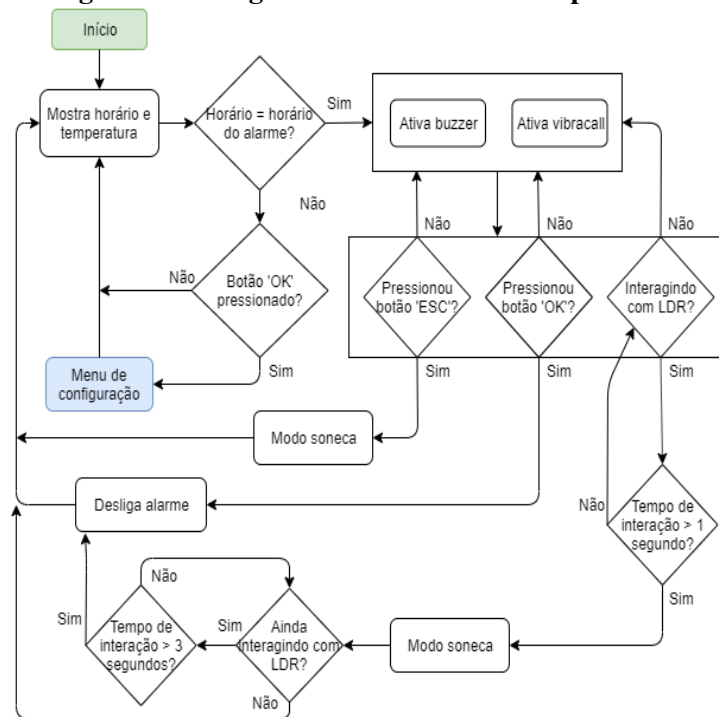
economizando portas (TEXAS INSTRUMENTS, 2015).

O Real-Time Clock DS1307 é um relógio de tempo real que fornece informações como segundo, minuto, hora, dia, mês e ano (MAXIM INTEGRATED, 2015), sendo todos configuráveis pelo código carregado na placa do arduino.

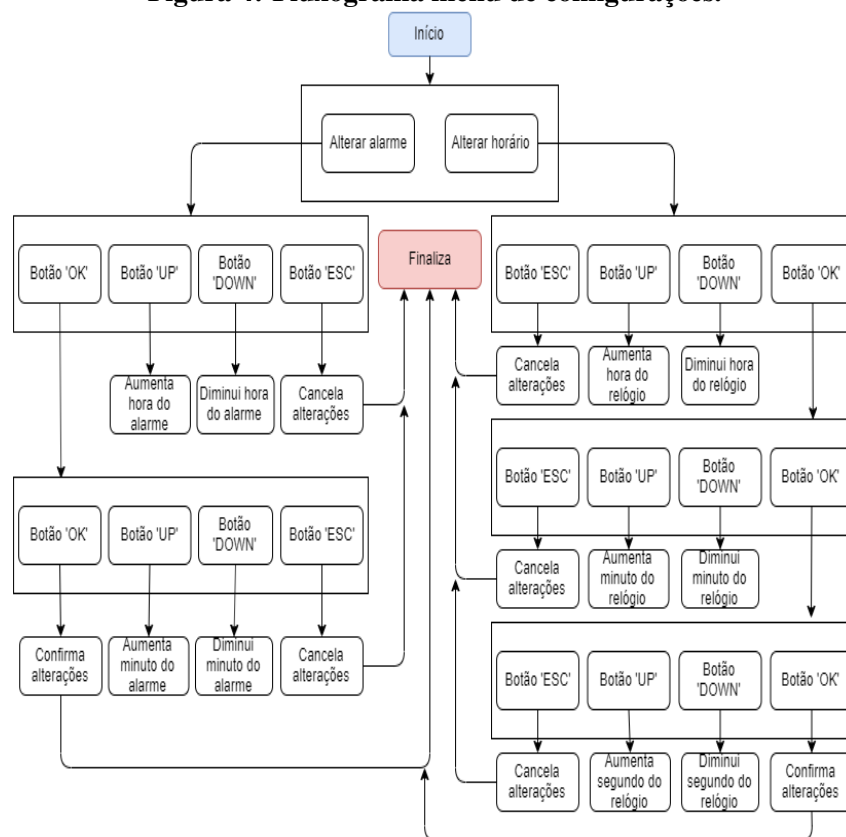
2.3 PROJETO DE SOFTWARE

Os software utilizados foram, a IDE do Arduino, na qual foi implementado o código para o funcionamento do aparelho, disponível em <https://github.com/rafars00/DIPDA>, o Overleaf para escrever o relatório, o Eagle para o esquemático, o Drive para compartilhamento de códigos e apresentação, assim como a diagramação. O fluxograma do funcionamento do código na rotina da tela principal, está explícito na Figura 3.

O menu de configuração dos horários do relógio e do alarme é acessado quando o usuário pressiona o botão 'OK' enquanto o aparelho está na rotina da tela principal. Ou seja, o retângulo azul no fluxograma da Figura 3 corresponde ao retângulo azul no fluxograma da Figura 4.

Figura 3: Fluxograma funcionamento despertador.

Fonte: O autor.

Figura 4: Fluxograma menu de configurações.

Fonte: O autor.

3 EXPERIMENTOS E RESULTADOS

Os experimentos foram realizados em ordem cronológica (Figura 7), e em todos, exceto os que envolvem bluetooth, houve sucesso.

3.1 EXPERIMENTO 1 - BLUETOOTH

Conforme mencionado anteriormente, o DIPDA deveria ter dois circuitos que se comunicariam pelos módulos bluetooth HC-05 e HC-06, entretanto após realizar diversos experimentos desde o início do marco 2 (Figura 7) não foi possível descobrir exatamente onde estavam os erros que ocorriam.

O primeiro experimento, seguindo cronologicamente o planejamento da Figura 7, foi conectar o bluetooth HC-06 com o celular e enviar, a partir deste, comandos para ligar e desligar um LED que estava no mesmo arduino do módulo bluetooth. Esse experimento, de modo geral, funcionava, porém havia momentos em que o resultado era negativo.

O segundo teste consistiu em parear os módulos HC-05 e HC-06 e fazer, da mesma forma que o experimento anterior, com que o módulo bluetooth HC-06 ligasse e desligasse um LED, porém, dessa vez, era o HC-05 que estava mandando os comandos. Esse experimento foi mais problemático que o anterior. Descobriu-se que os módulos bluetooth, depois de pareados, deveriam conectar-se novamente automaticamente, quando o sistema era reiniciado, entretanto isso não funcionou de forma consistente, ou seja, em alguns momentos pareava automaticamente e em outros não. Além disso, nem sempre o HC-05 reconhecia ou conseguia parear com o HC-06.

Diante desses erros e incertezas que estavam ocorrendo, foi decidido isolar algumas variáveis dos experimentos na tentativa de encontrar a causa do erro. Esses testes estão descritos nos itens seguintes.

3.1.1 CIRCUITO

Primeiramente foi assumido que o problema nos módulos bluetooth era devido a algum erro no circuito que estava sendo montado, porém, depois de alguns testes com circuitos diferentes, os módulos parearam. Portanto eliminou-se o erro no circuito.

3.1.2 INTERFERÊNCIA

Mesmo com o circuito funcional descoberto, ainda havia testes em que os módulos bluetooth não pareavam. Dessa forma, decidiu-se testar o circuito em locais diferentes, a fim de eliminar a possibilidade de o problema estar relacionado com interferência de sinais.

Foram efetuados, portanto, diversos testes em locais diferentes e os resultados indicavam que o problema não era de interferência. Por exemplo, havia momentos em que os módulos bluetooth pareavam em um teste A e não pareavam em um teste B efetuado no mesmo local de A, somente com a diferença de um pequeno intervalo de tempo, de alguns minutos, entre esses testes. Além disso, houve testes realizados em locais supostamente com bastante interferência, pois apareciam vários outros dispositivos com bluetooth, nos quais os módulos pareavam com sucesso.

3.1.3 COMPONENTES

A última alternativa investigada foi assumir que o erro estava nos componentes utilizados, ou seja, nos módulos bluetooth e/ou nos arduinos. Assim sendo, foram realizados experimentos cobrindo todas as combinações formadas por dois arduinos, dois módulos bluetooth HC-05 e dois módulos bluetooth HC-06. Esses testes, assim como os outros, tiveram resultados negativos. Dessa maneira, visto que não havia tempo para realizar mais testes, optou-se por não utilizar os módulos bluetooth.

3.2 EXPERIMENTO 2 - LDR

O experimento no LDR, primeiramente, consistiu em medir a diferença de resistência conforme a variação da intensidade da luz que incidia sobre o componente. Após algumas análises, foi estipulado um valor de referência para a tensão, que tinha como objetivo ser o limiar entre dois cenários: ambiente escuro, com pouca luminosidade, e ambiente claro, com mais luminosidade. Esse valor de referência funcionou praticamente sem erros para o propósito do projeto.

3.3 EXPERIMENTO 3 - DISPLAY

Os experimentos no display, no começo, geraram vários erros por causa do mau-contato e conexões erradas, que aconteciam principalmente devido ao transporte do projeto. Contudo o entendimento do display não foi um grande problema. A fim de resolver esse problema nas conexões, foi decidido usar o módulo serial I2C, soldando-o no display, o que gerou uma diminuição no número de conexões na placa arduino e, conseqüentemente, reduziu consideravelmente a ocorrência desses erros.

3.4 EXPERIMENTO 4 - DHT

O teste do módulo de temperatura DHT11 foi de uma dificuldade muito menor que a dos outros componentes do projeto. Isso se deve principalmente ao fato de que ele possui somente 4 conexões, sendo que, para esse projeto em específico, apenas 3 foram utilizadas (Figura 5). Apesar disso, houve pequenos problemas de mau-contato, novamente por causa do transporte do projeto, porém tudo foi resolvido rapidamente.

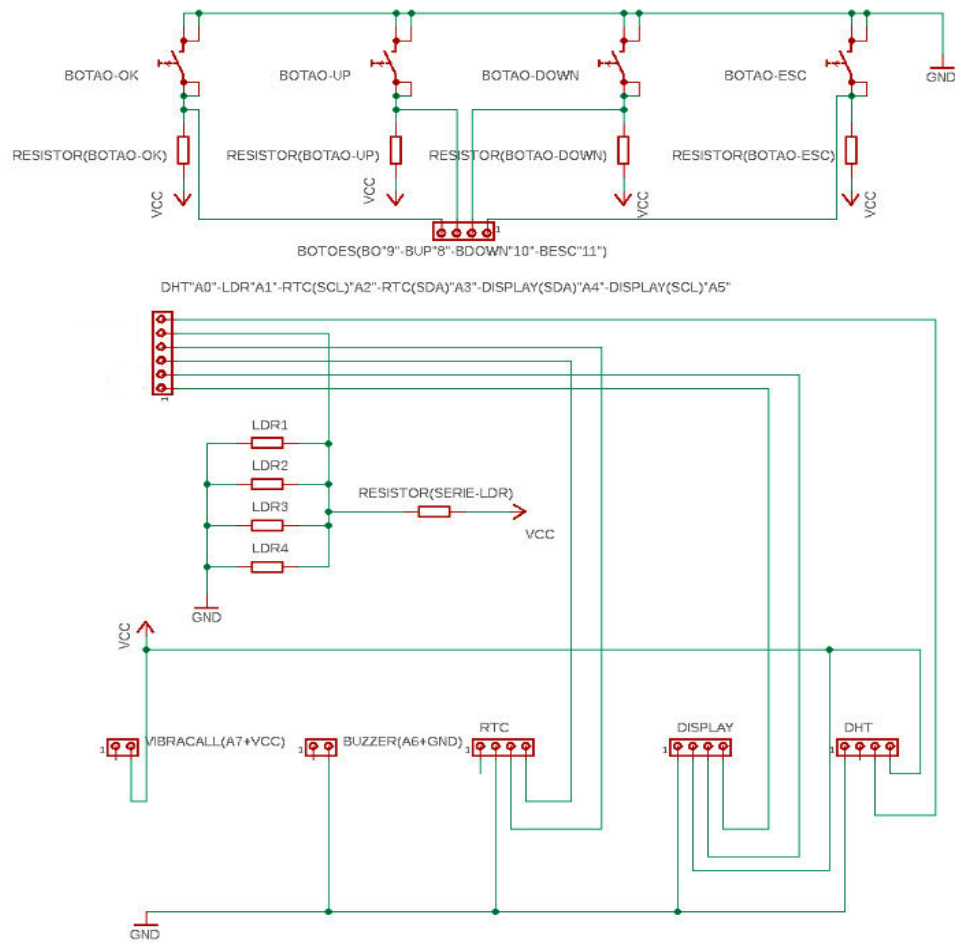
3.5 EXPERIMENTO 5 - RTC

O experimento no RTC, que é um componente essencial no projeto, no começo não gerou erros, entretanto com o tempo ele começou a mostrar horários errados, como, por exemplo, "27:85:85" e "00:00:00". Descobriu-se, novamente, que a causa desse erro era o mau-contato, provavelmente devido ao transporte do projeto.

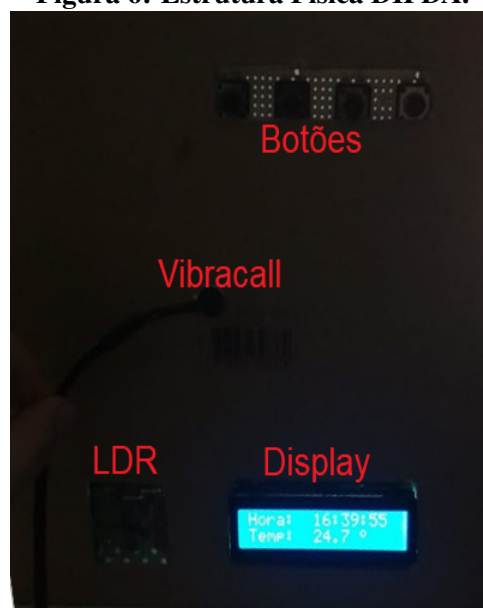
3.6 RESULTADOS

Visto que o módulo bluetooth deixou de ser uma opção, este foi trocado por um fio longo (Figura 6). O circuito final, resultado da integração dos módulos, utilizado no DIPDA está explícito na Figura 5. Apesar de os circuitos estarem separados em duas partes nesta figura, eles constituem o mesmo, ou seja, todos os GNDs são os mesmos e todos os VCCs também.

O resultado da integração dos módulos e encapsulamento em uma estrutura física está explícito na Figura 6. Ademais, o funcionamento do projeto está apresentado em vídeo, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=bpu9cDVRCrs>.

Figura 5: Diagrama Circuito DIPDA.

Fonte: O autor.

Figura 6: Estrutura Física DIPDA.

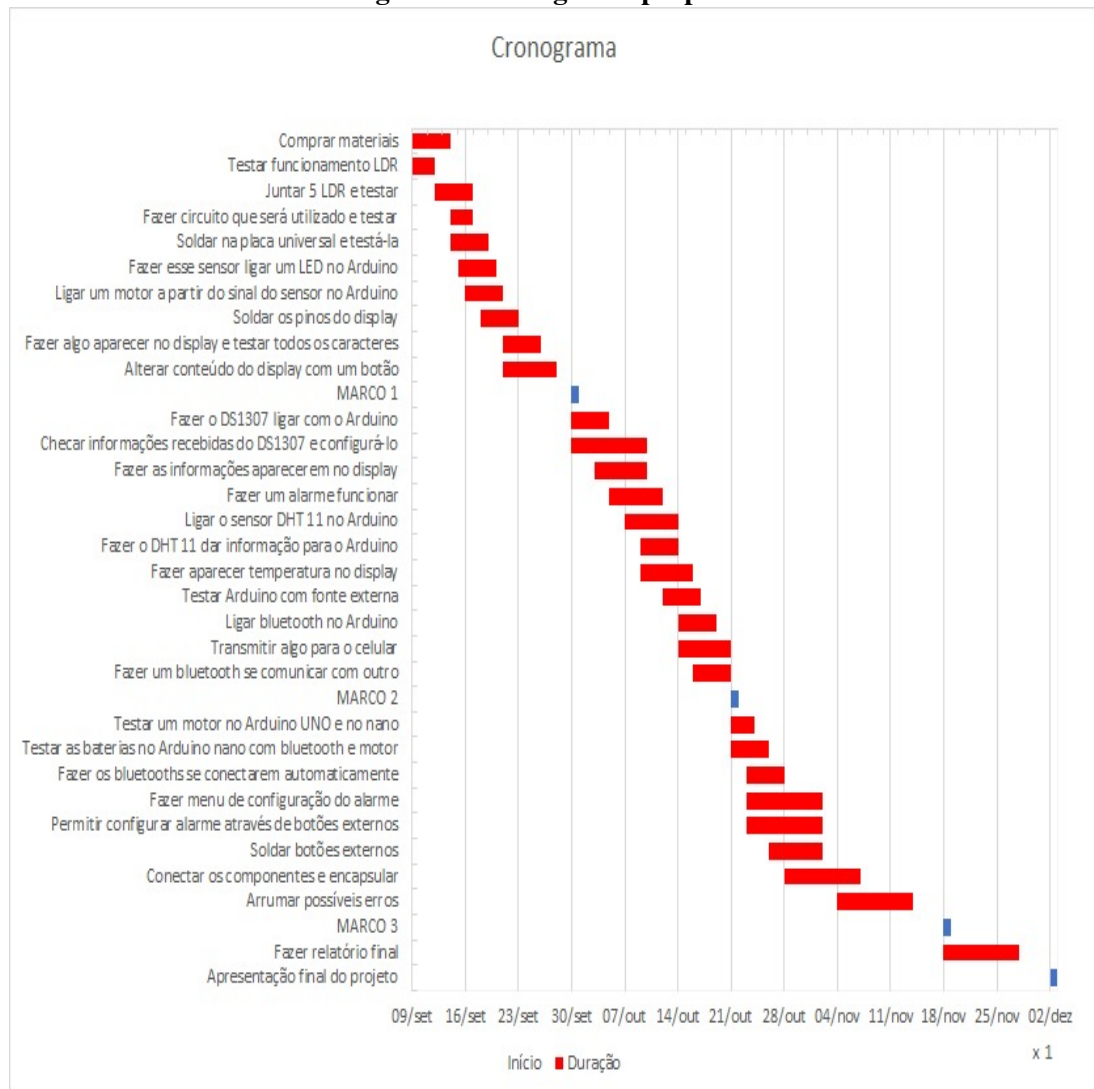
Fonte: O autor.

4 CRONOGRAMA E CUSTOS DO PROJETO

4.1 CRONOGRAMA

O cronograma proposto no plano de trabalho está explícito na Figura 7.

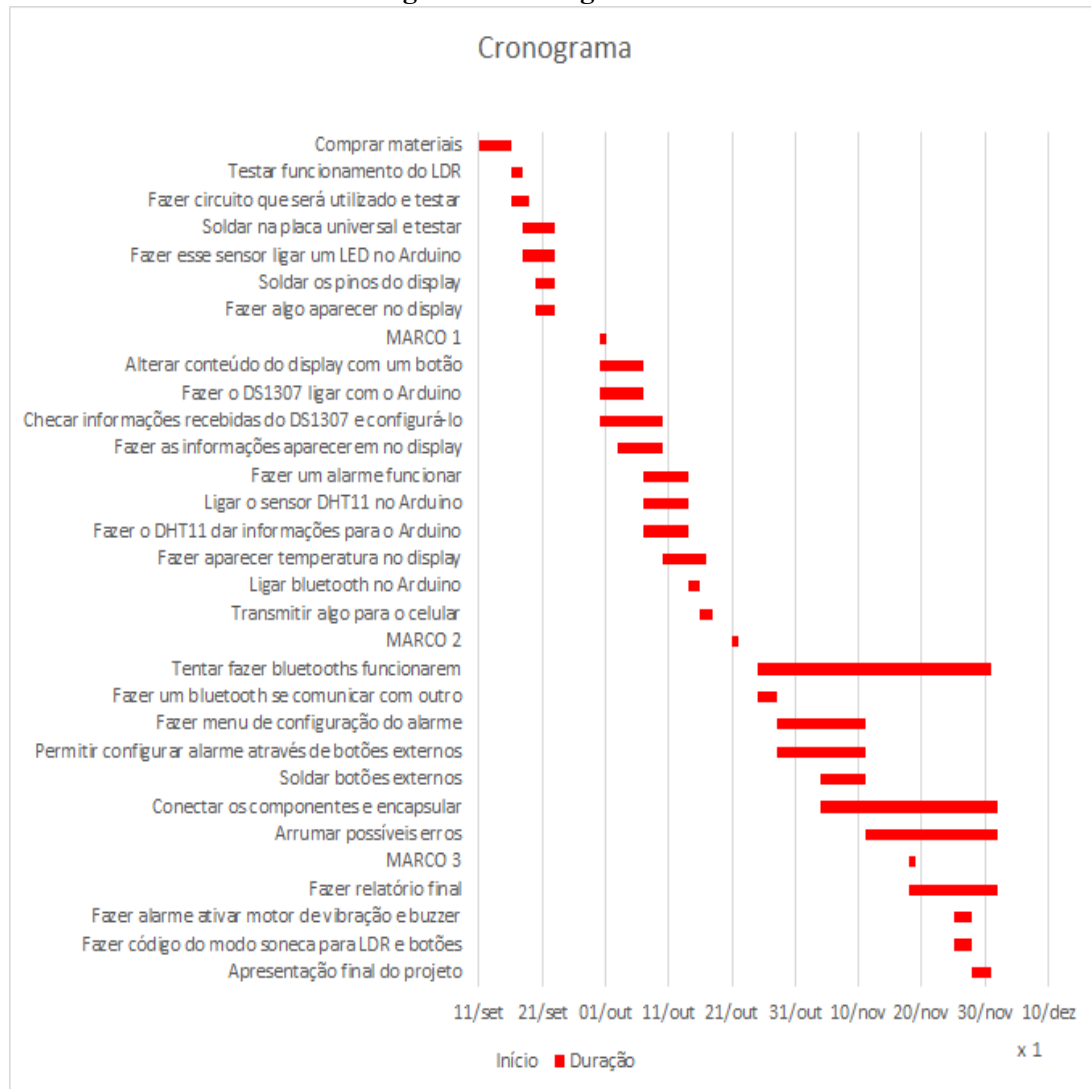
Figura 7: Cronograma proposto.



Fonte: O autor.

No cronograma final (Figura 8), percebe-se que algumas tarefas foram retiradas, pois não foram concluídas, e outras tiveram o período de tempo estendido ou encurtado.

Figura 8: Cronograma final.



Fonte: O autor.

4.2 CUSTOS

O custo do projeto como um todo está explícito na Tabela 2.

Tabela 2: Tabela de Custos

Componenete	Quantidade	Preço (em reais)
Arduino UNO	1	56,00
Arduino NANO	1	36,00
Motor Vibração	1	6,00
Buzzer	1	3,50
LDRs	4	11,60
Display 16x2	1	22,90
Módulo Serial I2C	1	11,90
Módulo Bluetooth HC06	1	39,90
Módulo Bluetooth HC05	1	49,00
DHT11	2	9,90
DS1307	1	13,90
Placa Universal 10x10	1	13,00
Placa Universal 10X5	1	10,00
Placa Universal 5x5	1	4,00
Estrutura física	1	25,00
Total		323,40

5 CONCLUSÕES

5.1 CONCLUSÕES

Com motivação na melhoria da vida de pessoas com deficiência auditiva, foi proposto o desenvolvimento do DIPDA. A partir disso, foram especificadas as funcionalidades do despertador e, conseqüentemente, os módulos necessários para realizá-las. Ademais, foi projetada uma interface de usuário com a finalidade de ser útil e diferente do usual. Em seguida, especificou-se o projeto de hardware, salientando a lista de componentes e o diagrama das conexões destes, e o projeto de software, explicitando a estrutura do código por meio de fluxogramas, além do link para um projeto do github com o código. Subsequentemente, foram descritos os experimentos realizados denotando os problemas encontrados e os resultados finais. Por fim, explicitou-se o cronograma proposto para execução e o cronograma final, com o que realmente foi realizado, além de uma tabela com os componentes comprados e o custo do projeto.

Salienta-se que não foram cumpridos todos os requisitos do projeto, visto que os módulos bluetooth não foram utilizados, por motivos explicados no Capítulo 4. Ainda, concluiu-se que a maior parte dos problemas encontrados durante a execução do projeto ocorreram por conta do transporte dos circuitos e componentes, e resultaram em um atraso considerável no seu desenvolvimento. Portanto, uma possível solução seria manter o projeto em um único local, seja ele a universidade, a residência dos desenvolvedores ou outro local.

5.2 TRABALHOS FUTUROS

Percebeu-se, nesse trabalho, a importância de se ter um planejamento conciso e detalhado e executá-lo fielmente, na medida do possível. Além disso, cada integrante do grupo pôde ter uma ideia melhor de qual seria sua posição (ou cargo) ideal na realização de um projeto em grupo, o que permite, em próximas ocasiões, definir-se como ocupante de uma posição na qual provavelmente obterá o melhor desempenho e contribuirá mais para o projeto.

REFERÊNCIAS

D-ROBOTICS. **Datasheet DHT11**. [S.l.], 2010. Disponível em: <<https://datasheet4u.com/datasheet-parts/DHT11-datasheet.php?id=785590>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

IBGE. **População residente por tipo de deficiência permanente**. [S.l.], 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749t=destaques>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

MAXIM INTEGRATED. **Datasheet Real-Time Clock DS1307**. [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

SHENZHEN RUIE ELECTRONIC. **Datasheet Display LCD 16x2**. [S.l.]. Disponível em: <<https://datasheetpdf.com/parts/RT162-7.pdf?id=626288>>. Acesso em: 30 nov. 2019.

TEXAS INSTRUMENTS. **Datasheet Módulo Serial I2C**. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/pcf8574.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2019.