

# UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB

## FACULDADE GAMA

ELETRÔNICA EMBARCADA 120961- TURMA A 2019.2

### PONTO DE CONTROLE II

**PROJETO: SISTEMA DE DESPERTADOR CONFIGURÁVEL COM CONTROLADOR DE LUZ AMBIENTE NATURAL.**

*Alexandre Torres Kryonidis*  
*Matrícula: 13/0099767*

Engenharia de Software

Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
Área Especial de Indústria Projeção A Brasília,  
CEP: 72.444-240

email: alexandreky@gmail.com

*Misael de Souza Andrade*  
*Matrícula: 16/0015669*

Engenharia Eletrônica

Faculdade Gama - Universidade de Brasília  
Área Especial de Indústria Projeção A Brasília,  
CEP: 72.444-240

email: [misas.andrade@gmail.com](mailto:misas.andrade@gmail.com)

## RESUMO

Este relatório tem como objetivo apresentar a proposta do nosso projeto da disciplina de Sistemas Operacionais Embarcados, um dispositivo despertador ajustável com sistema embarcado que controla luz do ambiente a partir do controle de uma cortina persiana. Para tanto usaremos como elemento principal do produto a RASPBERRY PI 3 MODEL B, da *Fundação Raspberry Pi*, uma série de computadores de placa única do tamanho reduzido. As funcionalidades do sistema trazem facilidade e conforto ao usuário e o garantem um sono com mais qualidade e um despertar mais suave.

## 1. JUSTIFICATIVA

Cada vez mais destaca-se a importância de um sono de qualidade para o ser humano, seja para uma vida saudável, melhor memória ou até mesmo desempenho profissional. Enquanto a qualidade do sono está diretamente ligada à qualidade de vida do ser humano, por outro lado as consequências de um sono de má qualidade vão de estresse e ansiedade, a curto prazo, a complicações cardiovasculares após alguns anos [2].

Ao analisar as características de um sono de qualidade, percebe-se que muitos fatores dependem de ações e escolhas do indivíduo, como ir dormir cedo, se alimentar bem, não interromper ciclos de sono, etc [3]. Portanto, uma maneira de melhorar a qualidade de vida da pessoa nesse sentido é, contando que o sejam seguidas as boas práticas para o bom sono, melhorar o processo de despertar da mesma. Com isso, é possível notar que o despertar de uma pessoa pode muitas vezes ser estressante e por muitas vezes assustador, pois em sua maioria ocorre de forma abrupta.

O processo de relógio biológico do sono de um ser humano é afetado diretamente pela luz natural, este regulando aquele [4], de forma que o hormônio responsável pela indução do sono, a melatonina, cresce proporcionalmente a ausência de luz, o que torna o processo de iluminação natural um grande auxiliador no despertar tranquilo de uma pessoa [6].

Daí surge a necessidade de apresentar um dispositivo que auxilie no processo de despertar, de forma que a pessoa desperte mais tranquilamente no horário desejado, com seus níveis de melatonina reduzidos, e não de maneira repentina que interrompe ciclos de sono como convencional.

O dispositivo proposto permite que em um tempo estabelecido antes do horário desejado de

despertar, seja acionado a abertura de uma cortina, permitindo que a luz natural entre no quarto gradativamente. Quando o corpo percebe a claridade, o processo de despertar se dá de maneira mais natural. Isso ocorre porque o nível de melatonina (hormônio responsável pela indução ao sono) cai devido à luz. Além desse artifício, o dispositivo também emite sons a escolha do usuário no horário desejado para o ajudar a acordar sem susto.

## 2. OBJETIVOS

### A. Objetivos gerais

Projetar um dispositivo embarcado em uma Raspberry Pi [1], que realize a função de despertar o usuário com o toque e/ou a abertura de cortina, em uma hora específica, sendo tudo programável conforme necessidade do usuário.

Deseja-se construir um sistema desacoplado do sistema principal (plataforma web de interação usuário-despertador), de tal forma que nesta interface o usuário possa definir as configurações e preferências suas no despertador.

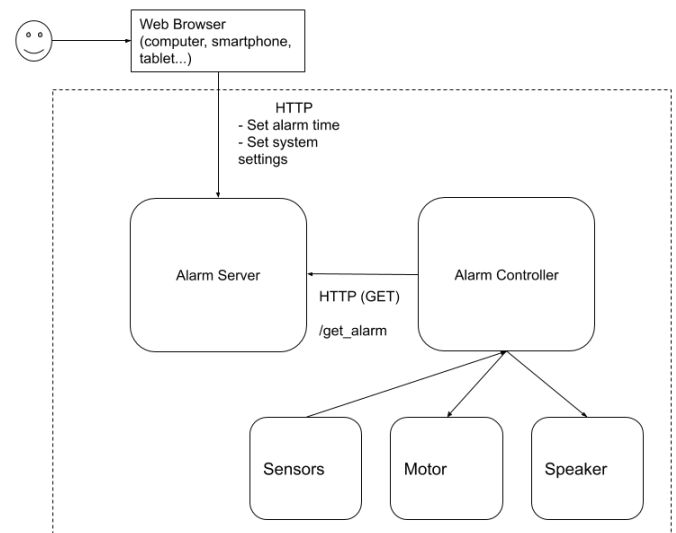
### B. Objetivos específicos

Neste sistema auxiliar o usuário deve ser apto a:

- Fazer upload e troca de música ou toque escolhido para despertar;
- Definir horário do alarme de despertar;
- Selecionar se, e em quantos minutos antes do alarme abrir a persiana;
- Ajustar configurações básicas do despertador tais como: "somente abrir a persiana", "somente tocar música", "abrir a persiana e tocar música", etc;
- Ser um sistema de fácil utilização e intuitivo, em que o usuário gaste pouco tempo para ativar e desativar um alarme;
- Ter um dispositivo de baixo custo e confiável.

## 3. VISÃO GERAL DO PROJETO

O sistema geral pode ser decomposto em subsistemas. A partir da imagem a seguir é possível observar os principais subsistemas que compõem o projeto: *Alarm Server* e *Alarm Controller*.



### A. Subsistemas de software

#### • Alarm Server

Este é o sistema que possibilita a interação do usuário com o sistema, é uma aplicação web que permite com que o usuário configure as informações do alarme. Nesta aplicação o usuário seleciona o horário de despertar, a música que será tocada, se deseja somente abrir a persiana, se deseja somente tocar a música, ou se deseja realizar ambas as operações e quanto tempo deve se esperar para realizar a próxima operação.

Este sistema é um servidor que roda na raspberry e é visualizado pelo usuário por meio do navegador.

#### • Alarm Controller

Este é o software que tem como objetivo comunicar com os diversos componentes eletrônicos do projeto, como a execução do áudio, obter informação dos sensores e controlar o motor.

- **Web Browser**

O navegador é externo ao projeto, porém é a interface utilizada pelo usuário para configurar o funcionamento do restante do sistema.

## **B. Comunicação entre os Subsistemas de Software**

O protocolo de comunicação utilizado é HTTP. Somente um *endpoint* implementado no servidor será utilizado pelo *Alarm Controller*. O nome dado a este *endpoint* foi `/get_alarm`. Ao realizar um *request* do tipo *GET*, o retorno é uma string que segue o seguinte padrão:

"segundos\_para\_abrir\_a\_cortina,segundos\_para\_tocar\_o\_som,url\_do\_som\_a\_ser\_tocado".

É portanto uma string com três informações separadas por vírgulas. Portanto, as informações enviadas consistem de:

- segundos\_para\_abrir\_a\_cortina: número inteiro, caso seja (-1), não deve abrir a cortina. Caso contrário, o valor representa em quanto tempo deve-se executar a funcionalidade.
- segundos\_para\_tocar\_o\_som: número inteiro, caso seja (-1), não deve tocar o som. Caso contrário, o valor representa em quanto tempo deve-se executar a funcionalidade.
- url\_do\_som\_a\_ser\_tocado: string, indica onde está o som a ser tocado.

## **C. Comunicação entre os Subsistemas de Software e eletrônica.**

Para tocar músicas, a comunicação será feita usando a entrada *audio jack* já presente na raspberry pi. O software utilizado para tocar a música será o *mplayer*.

Toda a comunicação com o motor e com os sensores é feita via escrita e leitura dos pinos digitais da raspberry.

## **D. Subsistemas de eletrônica**

- **Speaker**

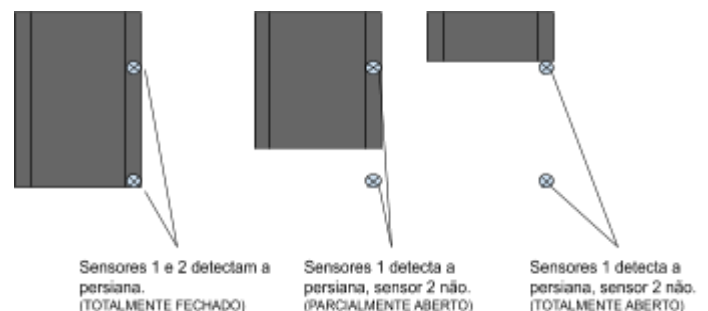
Para tocar músicas, a comunicação será feita usando a entrada *audio jack* já presente na raspberry pi.

- **Sensors**

Os sensores utilizados são:

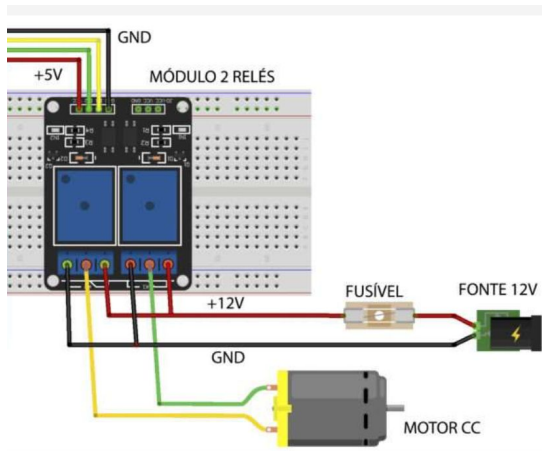
- Botão para desligar alarme.
- Sensor infravermelho seguidor de linha.

O sensor seguidor de linha será utilizado para verificar em qual posição a persiana se encontra, ou seja, se está completamente fechada, completamente aberta ou pela metade. Serão utilizados 2 destes sensores. Desta forma, o usuário pode mudar a posição desses sensores a fim de controlar o quanto a janela deve abrir e fechar. Conforme pode ser observado abaixo.



- **Motor**

Serão utilizados dois relés para controlar o motor nas duas direções. Na imagem abaixo está o circuito a ser utilizado, para controlar o motor, a raspberry altera o nível lógico dos fios amarelo e verde que controlam o relé.



#### 4. REQUISITOS DO PROJETO

As especificações do projeto a ser desenvolvido serão descritas neste tópico, serão apresentados os requisitos que ele deverá atender.

##### A. Requisitos globais

- O usuário deve poder selecionar horário de despertar.
- O usuário deve poder fazer upload de música e sons a serem tocados.
- O sistema deve facilitar o upload e troca de músicas e sons.
- O usuário deve poder escolher o intervalo antes do alarme para abrir a persiana.
- O usuário deve ser capaz de selecionar entre opções de: "somente abrir a persiana", "somente tocar música" e "abrir a persiana e tocar música".

- O usuário deve ser capaz de refazer uma configuração feita incorretamente.
- O sistema auxiliar de configurações do despertador deve ser desacoplado do dispositivo físico.
- O usuário deve apertar um botão para desligar o despertador.

##### B. Requisitos do subsistemas

###### ● Alarm Server

- Deve gerenciar Alarmes:
  - Criar
  - Visualizar
  - Deletar
- Deve permitir visualização e alterações das configurações.
- Deve possuir endpoints para:
  - Verificar um se alarme deve ser tocado neste instance. E retornar as informações sobre o alarme.
- Deve armazenar os dados em um Banco de Dados para garantir a persistência e integridade dos mesmos.
- Os alarmes semanais devem repetir todo dia da semana em que foi programado.
- Os alarmes não semanais devem ser deletados após serem executados.

###### ● Alarm Controller

- Deve realizar todo minuto consultas via HTTP para o *endpoint* /get\_alarm do *Alarm Server*.
- Deve controlar o motor para abrir a persiana.
- Deve ler sensores que identificam o fim de curso do motor.

- Deve utilizar a saída de áudio da raspberry para tocar o som. Para isso deve ser capaz de executar comandos no shell.
- Deve verificar se o botão para desativar o sistema foi pressionado.
- Speaker
  - Deve tocar o áudio por meio de um alto-falante externo.
- Motor
  - Deve ser bem isolado do restante do circuito da Raspberry, de tal forma, que contenha circuito de proteção que evite curtos.

## 5. MATERIAIS

- 1x Raspberry PI 3 Model B
- 1x Motor 12V
- 1x Fonte para o Motor
- 1x Persiana pequena
- 2x Módulos Relés
- 2x Sensores reflexivos IR
- 1x Push button
- 1x Diodo
- Resistores
- Jumpers
- Fita preta

## 6. BENEFÍCIOS

Através do uso do dispositivo proposto e de suas ferramentas dispostas, o usuário terá a possibilidade de um despertar mais tranquilo e sem tanto estresse como da maneira tradicional. A possibilidade de despertar ao concluir um ciclo de sono, onde é reduzido o nível de melatonina são diretamente ligados a qualidade do sono, do dia e consequentemente da vida do usuário.

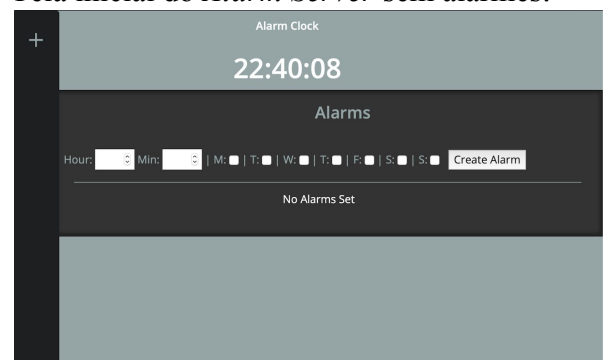
Além dos benefícios na saúde, o usuário também irá dispor da comodidade oferecida pela interface web, onde de qualquer lugar ele poderá fazer as modificações conforme desejar. Junto a isso, tem

as permissões de ajustes preferenciais de músicas e de opções do processo de despertar, visando a melhor adaptação do usuário.

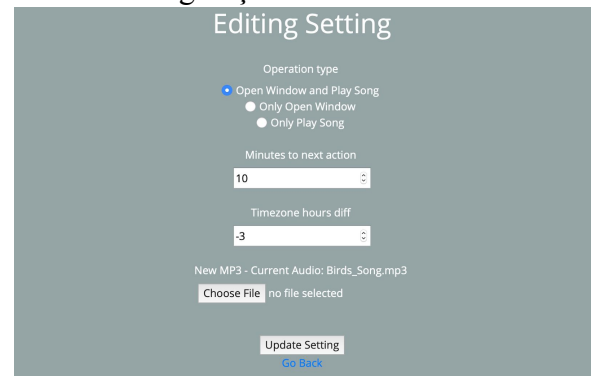
Por fim, o projeto presente mostra-se uma solução inovadora e moderna, que apesar de simples tem grande impacto na vida do usuário, que já pode começar o dia sem o estresse matinal de acordar no susto.

## 7. DESENVOLVIMENTO

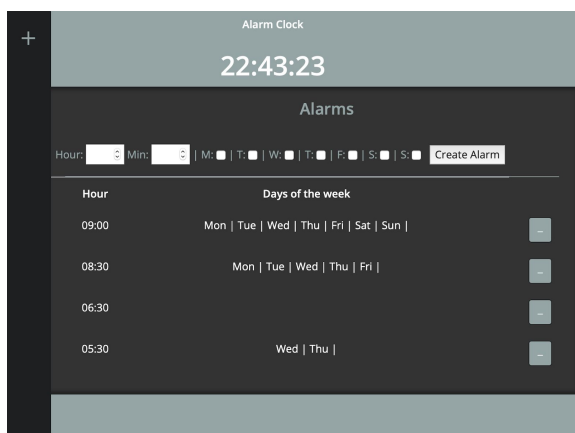
Tela inicial do *Alarm Server* sem alarmes:



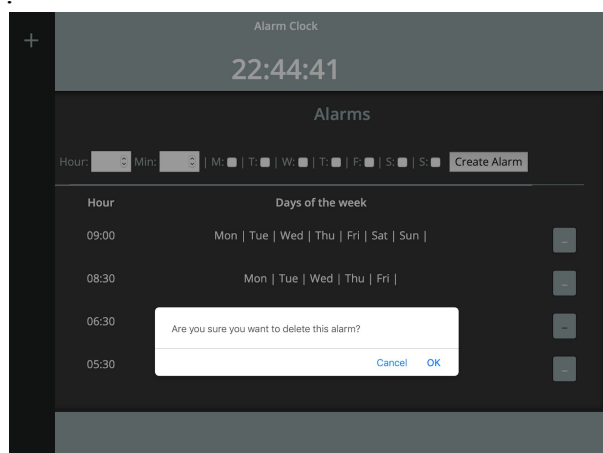
Tela de configurações do *Alarm Server*:



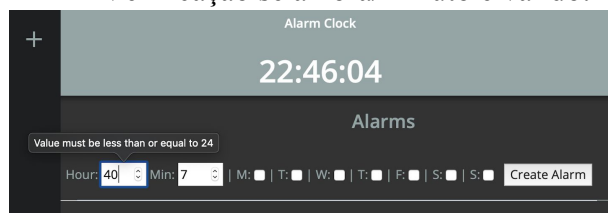
Tela inicial do *Alarm Server* após adicionar alarmes:



Tela para confirmar se deseja excluir o alarme



Verificação se a hora/minuto é válido:



## 8. REFERÊNCIAS

1.RASPBERRYPI.ORG. **What is a Raspberry Pi?** Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/>>. Acesso em: 28 ago. 2019.

2.OLIVEIRA, João Vitor. **A importância de dormir bem.** Revista Espaço Aberto, USP. 2012. Disponível em:

<<http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=a-importancia-de-dormir-bem>>. Acesso em: 19 set. 2019.

3.HARTMANN, Marcel. **Você dorme bem? Veja o que é considerado o ‘sono de qualidade’.** O Estado de S. Paulo. 2017. Disponível em: <<https://emails.estadao.com.br/noticias/bem-estar,voce-dorme-bem-veja-o-que-e-considerado-o-sono-de-qualidade,70001641118>>. Acesso em: 20 set. 2019.

4.DINIZ, Lucilia. **O sono pela janela.** D Lucilia Diniz. Disponível em: <<http://luciliadiniz.com/o-sono-pela-janela/>>. Acesso em: 20 set. 2019.

5.FIGUEIRO, Mariana G. **The impact of daytime light exposures on sleep and mood in office workers.** SLEEP HEALTH. 2017. Disponível em: <[https://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218\(17\)30041-4/fulltext](https://www.sleephealthjournal.org/article/S2352-7218(17)30041-4/fulltext)>. Acesso em: 20 set. 2019.

6.GALLAGHER, James. **Como luz natural regula relógio biológico e pode combater insônia.** BBC News Brasil. 2017. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-38885424>>. Acesso em: 20 set. 2019.