



UNIVERSIDADE

FERNANDO PESSOA

WWW.UFP.PT

CASA AUTÓNOMA

Relatório Final

Autores:

Carolina Araújo - 33348

Miguel Silva - 30235

Rafael Ferreira - 30046

Orientadores:

Engenheiro Alessandro Moreira

Doutor Feliz Gouveia

Professor responsável:

Doutor Paulo Rurato

Índice

Índice de Figuras	2
1. Agradecimentos	3
2. Introdução	4
2.1. Contextualização	4
2.2. Propósito do documento.....	5
2.3. Referências.....	5
2.4. Visão Geral do presente documento.....	5
3. Descrição geral.....	7
3.1. Perspetiva do produto	7
3.2. Interface.....	7
3.3. Dados.....	8
3.4. Descrição dos casos de uso.....	8
3.4.1. Animais	8
3.4.2. Climatização.....	9
3.4.3. Iluminação	10
3.4.4. Rega.....	11
3.4.5. Garagem.....	11
3.4.6. Segurança	12
3.5. Dependências	13
4. Requisitos	14
4.1. Funcionais	14
4.2. Não Funcionais.....	14
5. Planeamento.....	15
5.1. Tarefas.....	15
5.2. Gráfico de Gantt.....	16
5.3. Recursos e ferramentas.....	17
6. Modelização	18
6.1. Padrão de arquitetura	18
6.2. Casos de uso.....	19
6.2.1. Diagramas de Casos de Uso	19
6.2.2. Diagramas de Sequência	22
6.3. Metodologias de trabalho	23
7. Conclusão	24

Índice de Figuras

Figura 1 - Interface OpenHAB 2	7
Figura 2 - Montagem do sistema de água para animais	8
Figura 3 - Montagem de sistema com ventoinha.....	9
Figura 4 - Montagem do sistema de iluminação	10
Figura 5 - Montagem do sistema de rega	11
Figura 6 - Abertura da Garagem.....	11
Figura 7 - Montagem do sistema de fumo.....	12
Figura 8 - Esquema de intrusão	13
Figura 9 - Listas de tarefas	15
Figura 10 - Gráfico de Gantt.....	16
Figura 11 - Arquitetura do openhab	18
Figura 12 - Caso de uso climatização	19
Figura 13 - Caso de uso garagem	19
Figura 14 - Caso de uso iluminação	20
Figura 15 - Caso de uso rega	20
Figura 16 - Caso de uso entradas.....	21
Figura 17 - Caso de uso fumos	21
Figura 18 - Diagramas de sequência Iluminação.....	22
Figura 19 - Modelo prototipagem.....	23

1. Agradecimentos

A realização deste projeto contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estaremos eternamente gratos. Ao Engenheiro Alessandro Moreira e ao Doutor Feliz Gouveia, pela sua orientação, pelo total apoio, disponibilidade, pelo saber transmitido, pelas opiniões e toda a colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho e por todas as palavras de incentivo.

Ao Doutor Paulo Rurato pela clareza, rigor e total disponibilidade na colaboração de toda a logística associada ao projeto.

2. Introdução

2.1. Contextualização

Diariamente, o ser humano depara-se com inúmeras tarefas a executar desde o momento que desperta até ao momento que se deita. Essas tarefas diárias reduzem o tempo de disponibilidade para outras atividades, isto é, limitam o tempo de lazer que o ser humano pode aproveitar para enriquecimento pessoal e profissional.

Além disso, com a pressão exercida pela sociedade, certas atividades diárias são esquecidas, como por exemplo, regar as plantas, ou até mesmo atrasadas, como por exemplo dar comida aos animais de estimação.

Paralelamente, os serviços atuais que prometem oferecer uma diminuição de carga laboral são, muitas vezes, serviços de componentes descentralizados, bem como dispendiosos na sua implementação e instalação.

O nosso sistema de automação visa responder às necessidades e tarefas diárias que, se referiu anteriormente, desde alguma monitorização na área de segurança, bem como regularização automática de iluminação, temperatura e sistema de rega, tornando-se um aliado na facilidade de resposta às mesmas.

Permite que a casa se adapte ao máximo às rotinas do utilizador, oferecendo posteriormente a disponibilidade precisa para outras atividades bem como um lar mais acolhedor e seguro. Consequentemente, oferece diversas soluções ao juntar diversas tarefas diárias num sistema de interação de sensores e tecnologia com uma aplicação móvel, onde é permitido alertar o utilizador sempre que necessário, bem como lhe é possível interagir com o sistema caso veja necessário.

Como referido anteriormente, consiste num sistema de interação entre sensores pelo que a sua implementação é acessível, escalável uma vez que permite comunicar com qualquer dispositivo desde uma lâmpada normal até uma lâmpada inteligente e económico.

Numa escala financeira revela-se interessante na medida que alcança uma maior poupança económica ao utilizador em pontos críticos como os níveis de energia e eletricidade que serão rentabilizados e poupados.

2.2. Propósito do documento

Este documento tem como propósito a descrição detalhada dos requisitos bem como os elementos concebidos e executados para este projeto “Sistema de Automação Inteligente”.

Visa ser uma referência para os orientadores do projeto assim como um guia para o desenvolvimento de todo o software para qualquer pessoa interessada em aprender mais sobre o mesmo ou interessada em dar continuidade.

2.3. Referências

Para a conceção e desenvolvimento deste projeto foram consultadas as seguintes fontes:

<https://www.openhab.org/docs/> onde a última consulta foi feita no dia 10 de Junho de 2019

<https://www.openhab.org/addons/> onde a última consulta foi feita no dia 10 de Junho de 2019

2.4. Visão Geral do presente documento

As próximas páginas têm como intuito pormenorizar as características essenciais do sistema desenvolvido no decorrer deste projeto. Inicializando-se com uma Descrição Geral que detalha os pormenores do projeto, as suas funções e posteriores caracterizações.

O capítulo 4 enumera todos os requisitos funcionais e não-funcionais descritos e concebidos no decorrer do projeto cruciais ao desenvolvimento e conceção do sistema inteligente. Posteriormente menciona a portabilidade e escalabilidade do sistema.

O capítulo 5 detalha o planeamento do projeto, desde às tarefas iniciais até ao seu agendamento dentro dos prazos estabelecidos, incluindo também as ferramentas e recursos utilizados.

O capítulo 6 consiste na Modelização, apresentando-se todas as ferramentas comuns à cadeira de Engenharia de Software abrangendo os Diagramas de Sequência e os Diagramas de Caso de Uso, o padrão de arquitetura concebido para o sistema assim como os casos de uso que o sistema soluciona e as metodologias que foram adotadas.

Por fim, o capítulo 7 consiste numa conclusão que visa todas as observações, conclusões e posteriormente melhorias que podem ser feitas de forma a tornar o sistema mais eficiente e com melhor desempenho.

3. Descrição geral

Este capítulo pretende dar uma visão geral dos sistemas implementados, incluindo as funcionalidades disponíveis aos utilizadores.

3.1. Perspetiva do produto

O projeto desenvolvido é composto por 6 sistemas com funcionalidades específicas para cada caso de uso. Os sistemas de iluminação e de rega têm como função otimizar o consumo de energia das fontes de iluminação e economizar água respetivamente. O sistema de climatização mantém a habitação à temperatura ideal para o utilizador enquanto que o sistema de segurança deteta fumos e alerta o utilizador, controla a abertura das várias portas da habitação, restringe o acesso a certas divisões e avisa o utilizador quando um intruso tem acesso à habitação. O sistema da garagem permite abrir e fechar o portão a pedido do utilizador e o sistema de animais cuida das necessidades de alimentação dos animais domésticos.

3.2. Interface

Para o utilizador poder alterar e verificar certas definições dos sistemas, desenvolvemos, através do openHAB, uma interface gráfica com as opções necessárias para o bom funcionamento dos sistemas.

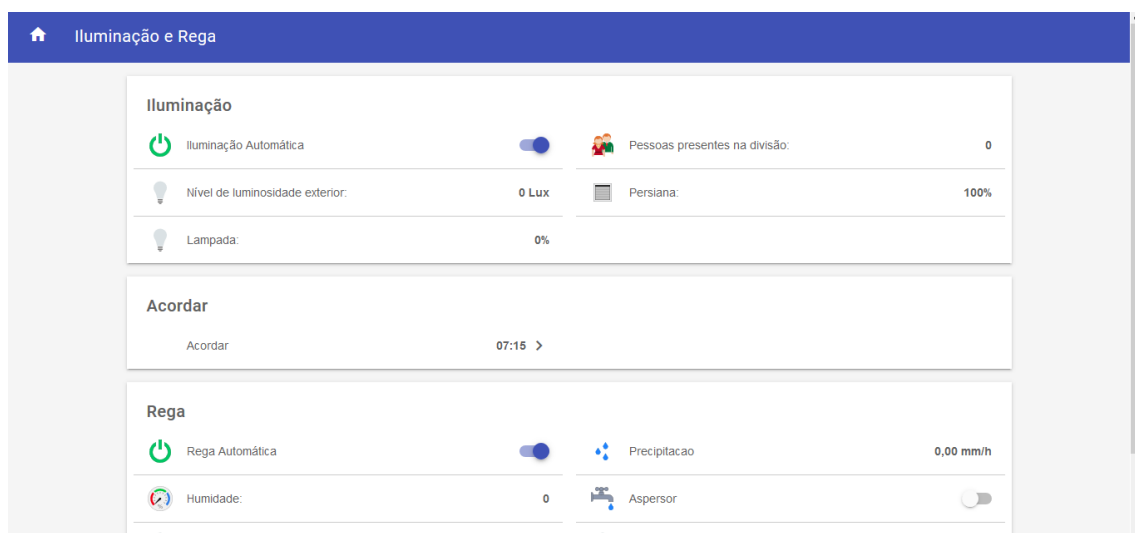


FIGURA 1 - INTERFACE OPENHAB 2

3.3. Dados

Atualmente muitos dos sistemas à nossa volta recolhem dados sobre tudo o que fazemos, mas são, de certa forma, desperdiçados, pois não temos acesso a esses mesmos dados. Através deste projeto utilizamos esses dados para o nosso benefício pessoal.

3.4. Descrição dos casos de uso

3.4.1. Animais

Para além de trabalhar com alguns pontos referentes ao bem-estar e segurança do utilizador, trabalha-se com pontos que ajudam no cuidado dos animais de estimação.

Tendo em conta que estes cuidados exigem tempo e disponibilidade por parte do utilizador, nem sendo sempre possível cumpri-los religiosamente, pensou-se numa solução que dê aos animais os cuidados necessários.

Referente à água, existe um sensor que faz a leitura do nível da água onde o animal bebe e assim que pressão diminui é ativado um relé por x segundos, que irá alimentar uma bomba de água que por sua vez enche o recipiente.

Referente à comida, segue um raciocínio semelhante ao da água; através de um sensor de pressão é verificado se existe comida. No caso de não existir, é consultado um temporizador que verifica quando ocorreu a última refeição e se foi há mais de x horas; em caso afirmativo, é aberto um dispositivo que solta uma porção de comida.

Em ambas as situações o utilizador é alertado caso o seu animal não esteja a comer ou beber, por exemplo, antes de ser dispensada comida é verificado se o recipiente está vazio e se não estiver, o alimento não é fornecido. Se correr frequentemente, o utilizador é avisado.



FIGURA 2 - MONTAGEM DO SISTEMA DE ÁGUA PARA ANIMAIS

3.4.2. Climatização

A climatização é um ponto fundamental para o conforto do utilizador pelo que pretendemos que esteja sempre uma temperatura de conforto certa desde o momento que o utilizador chega a casa até que volte a sair.

Verifica as temperaturas, é feita uma regularização das temperaturas no caso do utilizador estar em casa ou a chegar, recebendo as coordenadas por pedidos HTTP.

Utiliza-se um arduino que comunica com o ar condicionado e no caso de ventoinhas através de um relé.

O sistema armazena alguns dos dados o que permite criar padrões desde a sensação térmica mais utilizada pelo utilizador, ou a sensação térmica escolhida por estações, por exemplo.



FIGURA 3 - MONTAGEM DE SISTEMA COM VENTONHA

3.4.3. Iluminação

No sistema que idealizámos para tornar qualquer casa num sítio mais acolhedor, a iluminação é um ponto que permite otimizar o consumo de energia assim como criar um ambiente mais acolhedor. Para uma otimização mais eficiente dos consumos energéticos, a configuração da iluminação elétrica trabalha a par com as persianas, conjugando assim a iluminação elétrica com a solar fornecida pelas janelas. Para tal, considerámos os seguintes pontos:

- **Otimização das luzes acesas e controlo das persianas:** O sistema deteta a necessidade de luz artificial através de um sensor de luminosidade, junto da entrada de luz dessa divisão, e de sensores de movimento, na entrada da divisão, que verificam quando há utilizadores presentes nessa divisão.
- **Perfis de luzes:** Permite ao utilizador definir a intensidade das lâmpadas de acordo com as suas necessidades.

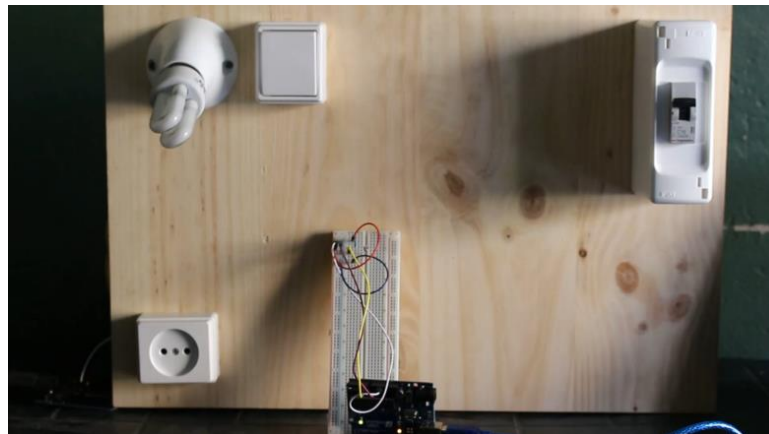


FIGURA 4 - MONTAGEM DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

3.4.4. Rega

O sistema de rega foi desenvolvido não só para tirar esse trabalho do utilizador, mas também para economizar água, percebendo quando existe a necessidade real de ativar o sistema de rega através de sensores de humidade instalados no terreno assim como o auxílio da previsão meteorológica. A ativação do sistema de rega será feita através de um relé que irá ativar os aspersores/bomba de água.



FIGURA 5 - MONTAGEM DO SISTEMA DE REGA

3.4.5. Garagem

Consideramos a garagem também como uma divisão que pode ser melhorada com alguma automação de modo a facilitar a vida do utilizador, desde a iluminação ao abrir e fechar do portão.

Para facilitar a interação do utilizador com o portão removemos o comando e substituímos a sua função pelo telemóvel do utilizador, permitindo que o utilizador comande a abertura e fecho do mesmo através da APP.

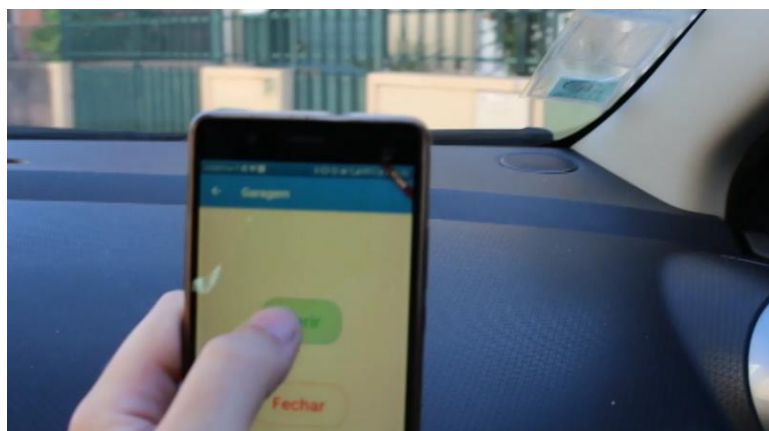


FIGURA 6 - ABERTURA DA GARAGEM

3.4.6. Segurança

Numa casa inteligente é inevitável melhorar as condições de segurança, para tal implementamos algumas soluções que ajudam a diminuir a gravidade de alguns incidentes:

- **Deteção de fumos**

Através de alguns sensores MQ-2 distribuídos pela casa conseguimos detetar a presença de fumo excessivo e alertar tanto os utilizadores que estão dentro da casa como os que estiverem fora, através de mensagens HTTP.

Os valores recolhidos são numa de escala de ppm's (Parte por milhão) e quando atingem os 300 ppm's já é considerado prejudicial para a saúde do humano, por isso, enviamos o alerta assim que o fumo passa os 200 ppm's, em simultâneo, são ligados os extratores de fumo da habitação, para a recolha física destes dados, recorreremos a um Arduino em conjunto com um sensor MQ-2 que faz a recolha do nível de fumos, para ativação dos extratores é utilizado um relé.



FIGURA 7 - MONTAGEM DO SISTEMA DE FUMO

- **Estado das entradas diretas para a habitação**

Verificar se as portas estão abertas ou fechadas através de um sensor de contacto instalado na ombreira da porta, detetando assim quando a fechadura entra em contacto com o sensor, acabando assim, com as dúvidas se fechamos tudo antes de sair de casa, permitindo ainda que numa casa com portas motorizadas o utilizador possa abrir/fechar as portas através da APP.

- **Alarme de intrusão**

Controlar a entrada de pessoas em casa e alertar no caso de ter pessoas fora do previsto no seu interior, para isso, será validada a entrada de pessoas

através de dois sensores de movimento controlados por um Arduino que irá interpretar se o utilizador está a entrar ou sair da habitação.

Assim que é detetada uma entrada, é pedido a todos os utilizadores as suas coordenadas, de seguida, é feita uma contagem dos utilizadores dentro de casa através das coordenadas GPS e comparado com o contador gerido pelos sensores, no caso de os números não coincidirem é lançado um alerta sonoro e um via HTTP.



FIGURA 8 - ESQUEMA DE INTRUSÃO

3.5. Dependências

A utilização do sistema é parcialmente dependente de uma ligação à internet e de um navegador de internet.

O sistema funciona sem ligação à internet, mas para economizar, ainda mais, a utilização de água, é necessária uma ligação à internet para obter dados da previsão meteorológica, mais concretamente da precipitação para evitar regar num dia em que irá chover.

4. Requisitos

4.1. Funcionais

URF001	Controlar luminosidade	Obrigatório
URF002	Controlar a altura das persianas	Obrigatório
URF003	Detetar a presença de pessoas numa divisão	Obrigatório
URF004	Controlar o portão da garagem	Obrigatório
URF005	Controlar o sistema de rega	Obrigatório
URF006	Receber dados meteorológicos	Obrigatório
URF007	Localizar um utilizador	Desejável
URF008	Controlar um aparelho de ar condicionado	Obrigatório
URF009	Detetar fumos	Obrigatório
URF010	Verificar a abertura de portas	Obrigatório
URF011	Detetar a entrada de pessoas na habitação	Desejável
URF012	Bloquear o acesso a divisões da habitação	Obrigatório
URF013	Enviar uma notificação HTTP	Obrigatório
URF014	Controlar alimentação de um animal	Obrigatório
URF015	Criação de padrões de utilização	Desejável

4.2. Não Funcionais

URNF001	A aplicação deve estar disponível em Português	Obrigatório
---------	--	-------------

5. Planeamento

5.1. Tarefas

Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
Comunicação	5,75 dias?	21-02-2019 16:00	01-03-2019 14:00		
Escolha do Tema	0,75 dias?	21-02-2019 16:00	22-02-2019 14:00		Carolina/Rafael/Miguel
Relatorio Inicial	5 dias?	22-02-2019 14:00	01-03-2019 14:00		Carolina/Rafael/Miguel
Planeamento	4,125 dias?	05-03-2019 16:00	11-03-2019 17:00		
Estimativa	4,125 dias?	05-03-2019 16:00	11-03-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Modelização	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00		
Casos De Uso	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Diagramas de Sequência	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Relatório ADD	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Relatório URD	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Implementação	56,125 dias	21-03-2019 16:00	07-06-2019 17:00		
Código	50,125 dias	21-03-2019 16:00	30-05-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Testes	4,125 dias	03-06-2019 16:00	07-06-2019 17:00		Carolina/Rafael/Miguel
Entrega	1,75 dias?	07-06-2019 10:00	10-06-2019 17:00		
Documentação	1,75 dias?	07-06-2019 10:00	10-06-2019 17:00		
Gravação	1,625 dias?	07-06-2019 11:00	10-06-2019 17:00		

	Nome	Trabalho	Duração	Início	Fim
1	Comunicação	46 horas	5,75 dias?	21-02-2019 16:00	01-03-2019 14:00
2	Escolha do Tema	6 horas	0,75 dias?	21-02-2019 16:00	22-02-2019 14:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>6 horas</i>	<i>0,75 dias</i>	<i>21-02-2019 16:00</i>	<i>22-02-2019 14:00</i>
3	Relatorio Inicial	40 horas	5 dias?	22-02-2019 14:00	01-03-2019 14:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>40 horas</i>	<i>5 dias</i>	<i>22-02-2019 14:00</i>	<i>01-03-2019 14:00</i>
4	Planeamento	33 horas	4,125 dias?	05-03-2019 16:00	11-03-2019 17:00
5	Estimativa	33 horas	4,125 dias?	05-03-2019 16:00	11-03-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>33 horas</i>	<i>4,125 dias</i>	<i>05-03-2019 16:00</i>	<i>11-03-2019 17:00</i>
6	Modelização	100 horas	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00
7	Casos De Uso	25 horas	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>25 horas</i>	<i>3,125 dias</i>	<i>14-03-2019 16:00</i>	<i>19-03-2019 17:00</i>
8	Diagramas de Sequência	25 horas	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>25 horas</i>	<i>3,125 dias</i>	<i>14-03-2019 16:00</i>	<i>19-03-2019 17:00</i>
9	Relatório ADD	25 horas	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>25 horas</i>	<i>3,125 dias</i>	<i>14-03-2019 16:00</i>	<i>19-03-2019 17:00</i>
10	Relatório URD	25 horas	3,125 dias?	14-03-2019 16:00	19-03-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>25 horas</i>	<i>3,125 dias</i>	<i>14-03-2019 16:00</i>	<i>19-03-2019 17:00</i>
11	Implementação	434 horas	56,125 dias	21-03-2019 16:00	07-06-2019 17:00
12	Código	401 horas	50,125 dias	21-03-2019 16:00	30-05-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>401 horas</i>	<i>50,125 dias</i>	<i>21-03-2019 16:00</i>	<i>30-05-2019 17:00</i>
13	Testes	33 horas	4,125 dias	03-06-2019 16:00	07-06-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>33 horas</i>	<i>4,125 dias</i>	<i>03-06-2019 16:00</i>	<i>07-06-2019 17:00</i>
14	Entrega	27 horas	1,75 dias?	07-06-2019 10:00	10-06-2019 17:00
15	Documentação	14 horas	1,75 dias?	07-06-2019 10:00	10-06-2019 17:00
	<i>Carolina/Rafael/Miguel</i>	<i>14 horas</i>	<i>1,75 dias</i>	<i>07-06-2019 10:00</i>	<i>10-06-2019 17:00</i>
16	Gravação	13 horas	1,625 dias?	07-06-2019 11:00	10-06-2019 17:00

FIGURA 9 - LISTAS DE TAREFAS

Legenda 1 e 2 – Tarefas planeadas no decorrer do projeto, com a sua caracterização desde o início e o fim

As tarefas listadas neste tópico são as tarefas que estabelecemos como mais importantes para o desenvolvimento do projeto, e para uma breve explicação no que consistiu o nosso planeamento, não contando com, por exemplo, as reuniões com os orientadores académicos para esclarecimentos e outras razões justificativas às mesmas. É relevante referir que tentamos, fielmente, seguir os prazos que estabelecemos quando efetuamos o seguinte planeamento, podendo, no entanto, haver ligeiras discrepâncias entre tarefas representadas.

É relevante também referir que houve sempre a possibilidade de execução de alterações no planeamento e clara flexibilidade de retrocessos a tarefas anteriores que justificasse as mesmas.

5.2. Gráfico de Gantt

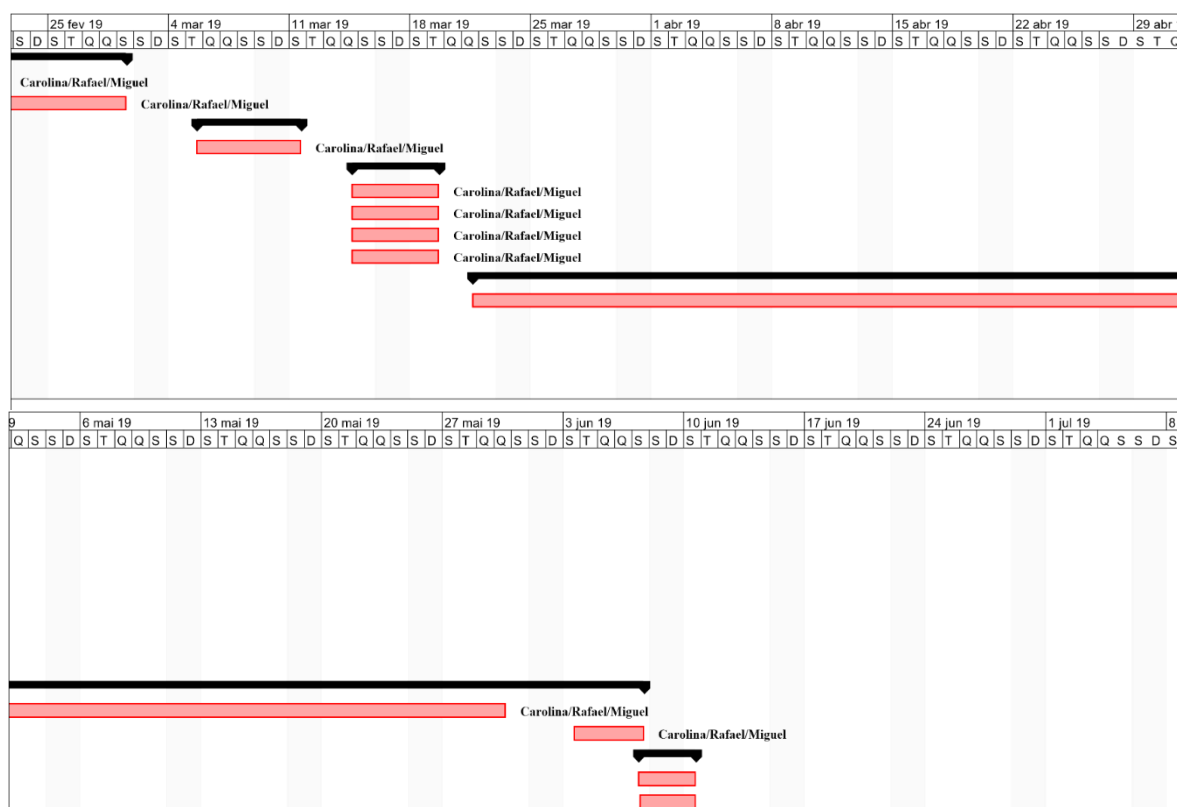


FIGURA 10 - GRÁFICO DE GANTT

5.3. Recursos e ferramentas

O único recurso humano responsável pelo desenvolvimento do projeto são os autores. Como ferramentas de desenvolvimento à execução do projeto, são utilizados os seguintes softwares: Visual Studio Code bem como o OpenHAB2 e um web browser para poder aceder ao anterior.

Para a criação dos diagramas de casos de uso e diagramas de sequência foi utilizado o software Visio, e para a criação dos diagramas de Gantt e as tarefas para o planeamento foi utilizado o software Project Libre.

6. Modelização

6.1. Padrão de arquitetura

O OpenHAB é uma framework implementada em Java que faz uso de outras frameworks e bibliotecas, tornando-o modular. A modularidade é importante não só para diminuir o risco de uma falha que comprometa todo o sistema, mas também para que a adição ou remoção de um dispositivo do sistema não necessite o seu reinício. A modularidade é obtida com recurso à framework Equinox que implementa o padrão OSGi de desenvolvimento de software.

A vista geral da arquitetura é fornecida pela figura 11, na qual se distingue os componentes do Equinox, os componentes centrais do OpenHAB e os componentes adicionais.

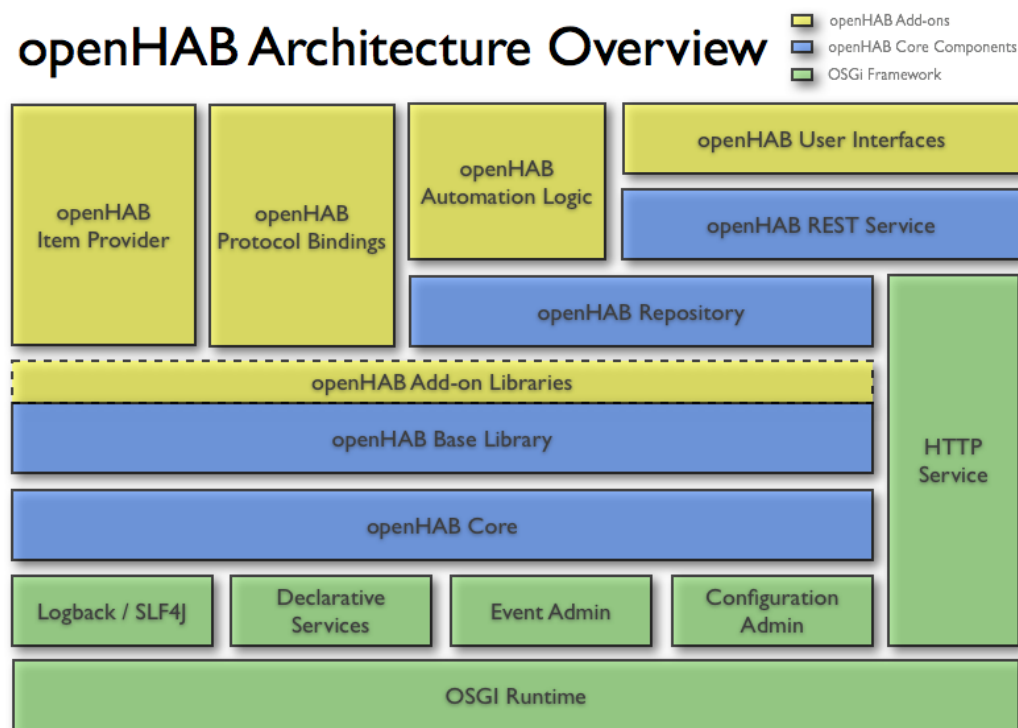


FIGURA 11 - ARQUITETURA DO OPENHAB

6.2. Casos de uso

6.2.1. Diagramas de Casos de Uso

6.2.1.1. Climatização

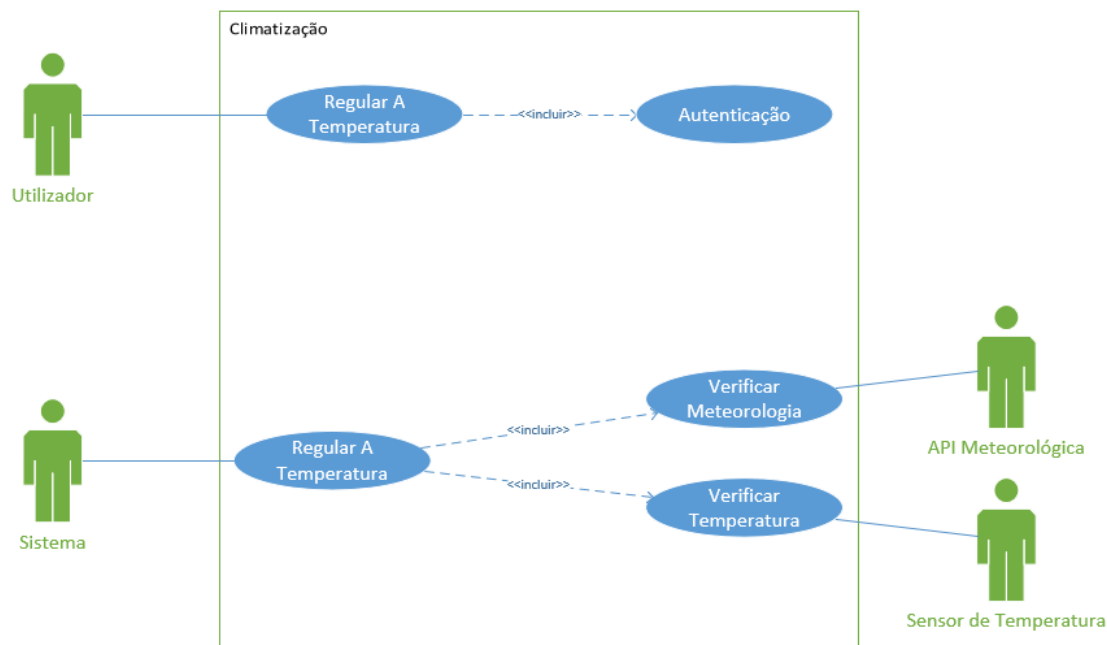


FIGURA 12 - CASO DE USO CLIMATIZAÇÃO

6.2.1.2. Garagem

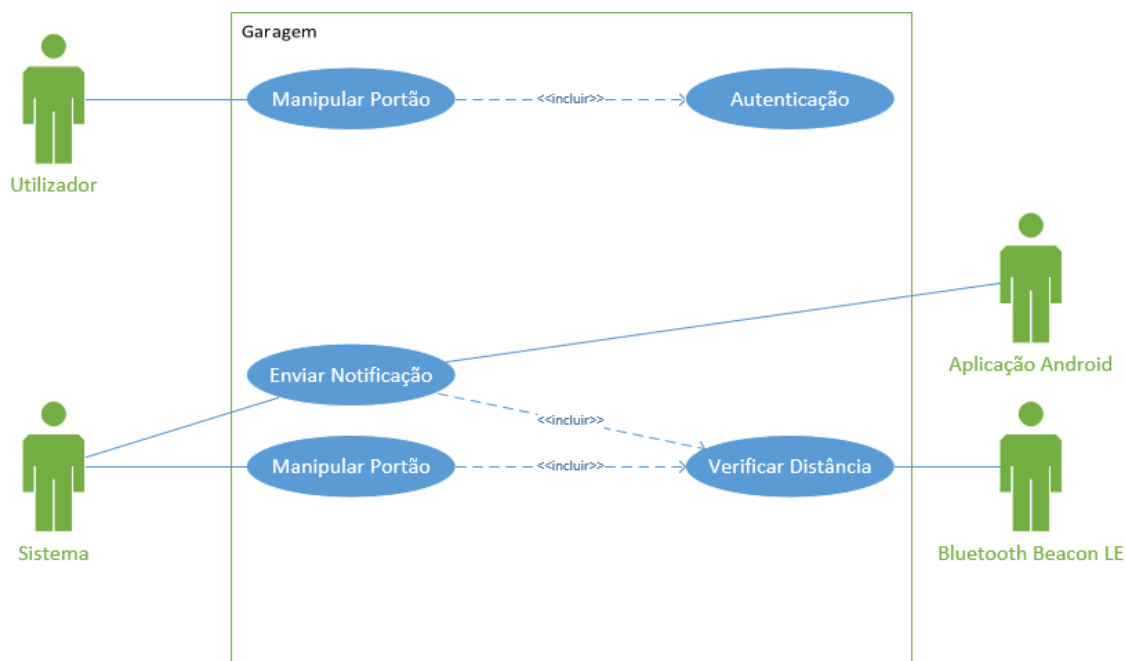


FIGURA 13 - CASO DE USO GARAGEM

6.2.1.3. Iluminação

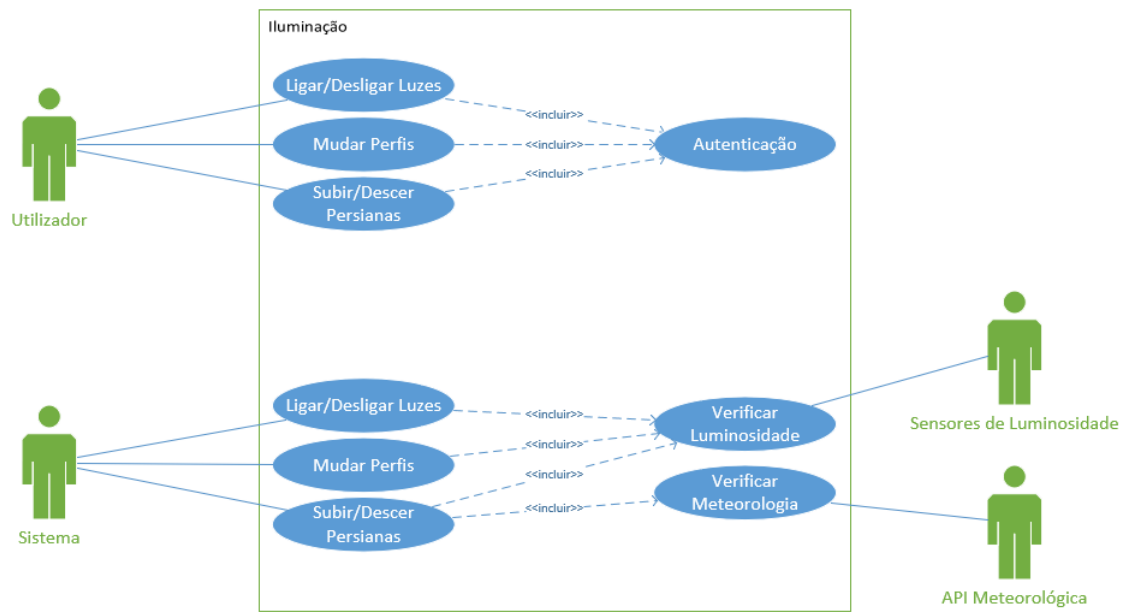


FIGURA 14 - CASO DE USO ILUMINAÇÃO

6.2.1.4. Rega

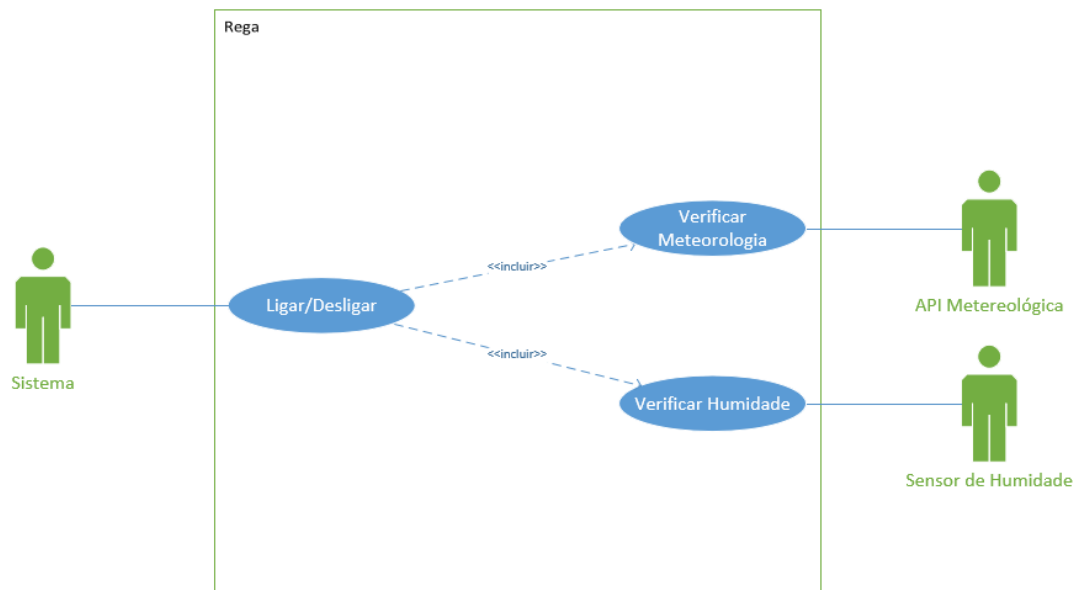


FIGURA 15 - CASO DE USO REGA

6.2.1.5. Entradas

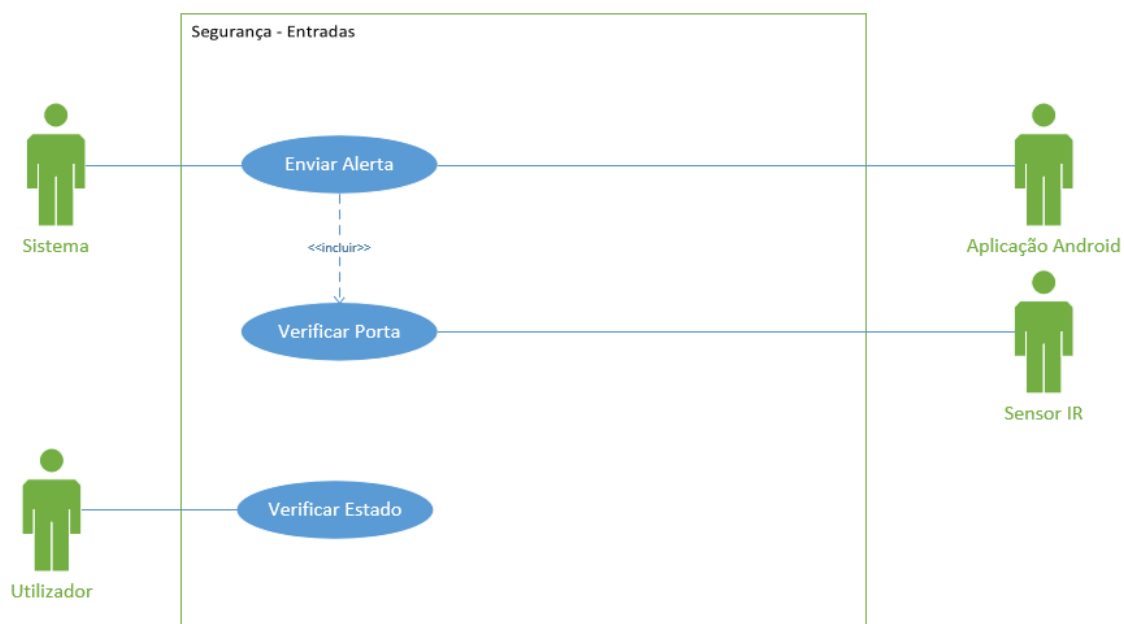


FIGURA 16 - CASO DE USO ENTRADAS

6.2.1.6. Fumos

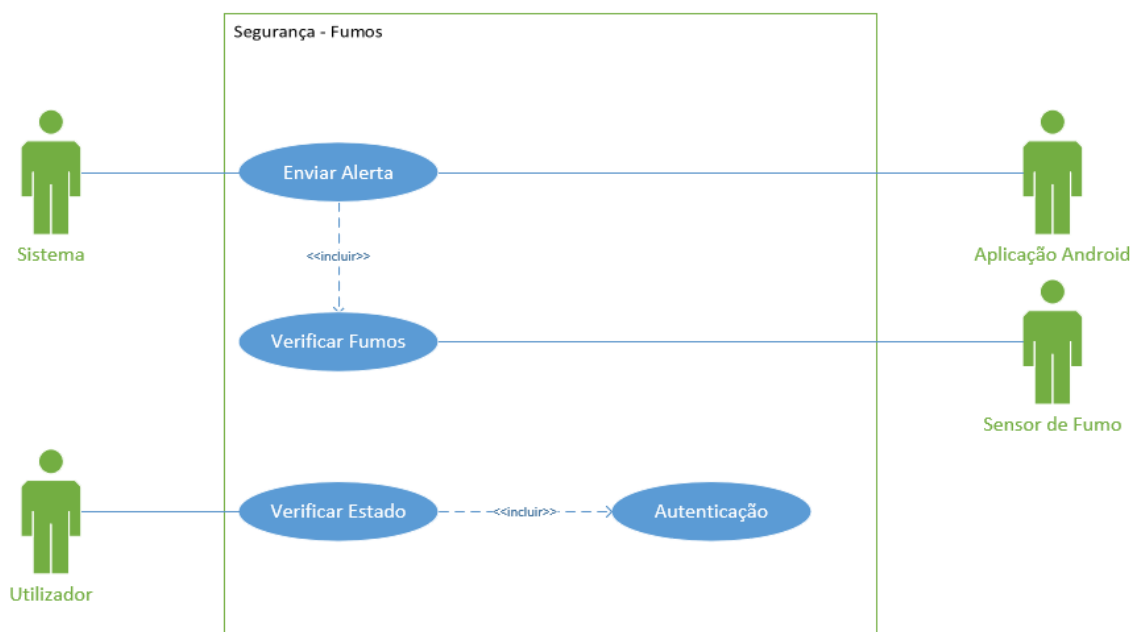


FIGURA 17 - CASO DE USO FUMOS

6.2.2. Diagramas de Sequência

6.2.2.1. Iluminação

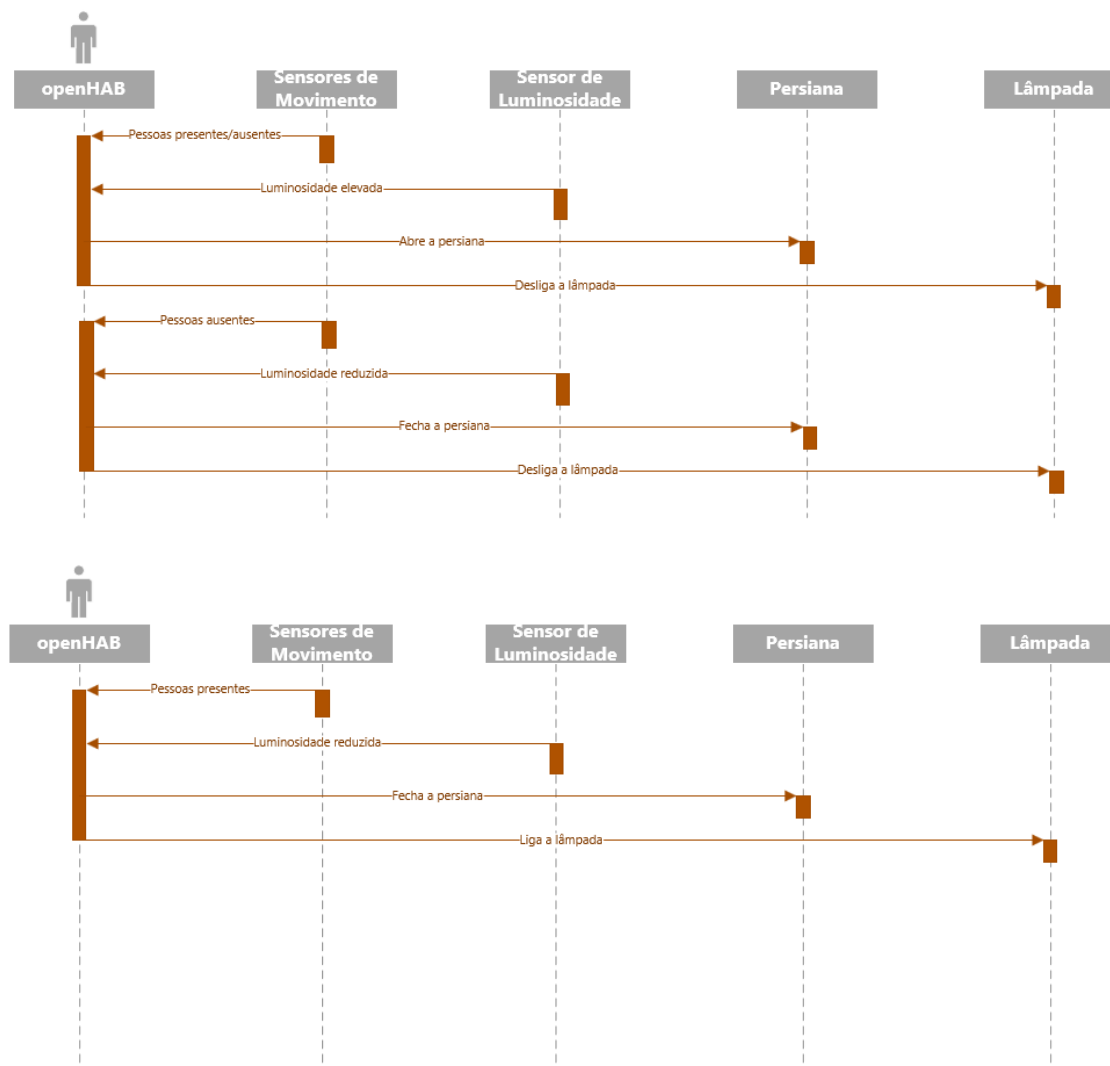


FIGURA 18 - DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA ILUMINAÇÃO

6.3. Metodologias de trabalho

Para a realização deste projeto, escolhemos a abordagem do tipo prototipagem pois permite que, iterativamente, um protótipo inicial possa ser melhorado, não demorando longos períodos de tempo na tentativa de chegar a uma solução, que por vezes pode não ser a indicada para o problema.

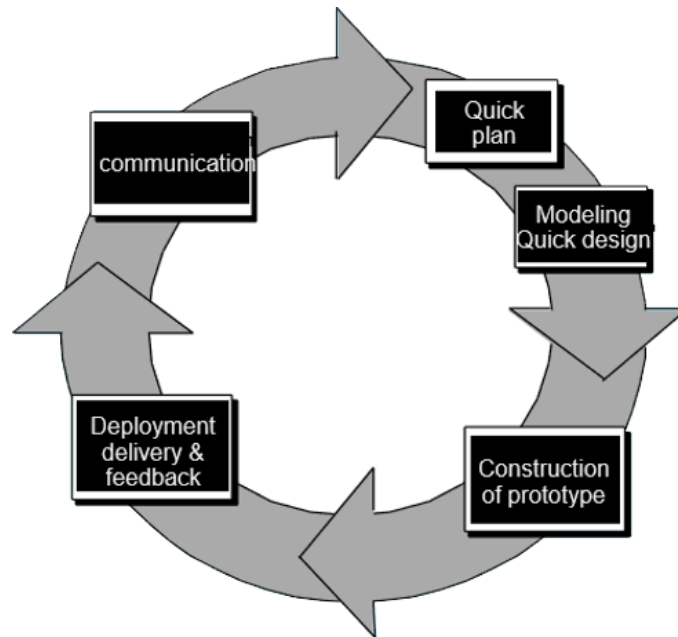


FIGURA 19 - MODELO PROTOTIPAGEM

7. Conclusão

Em virtude de todos os fatos mencionados ao longo deste relatório podemos concluir que foi um projeto onde conseguimos por em prática vários conhecimentos que adquirimos ao longo do nosso percurso acadêmico, mas mais enriquecedor, foi aprendermos novas tecnologias de forma autodidata como o OpenHAB e tudo o que o engloba.

Finalizamos esta etapa com uma enorme satisfação por termos alcançado todos os objetivos inicialmente idealizados e com vontade de tornar este projeto num produto.